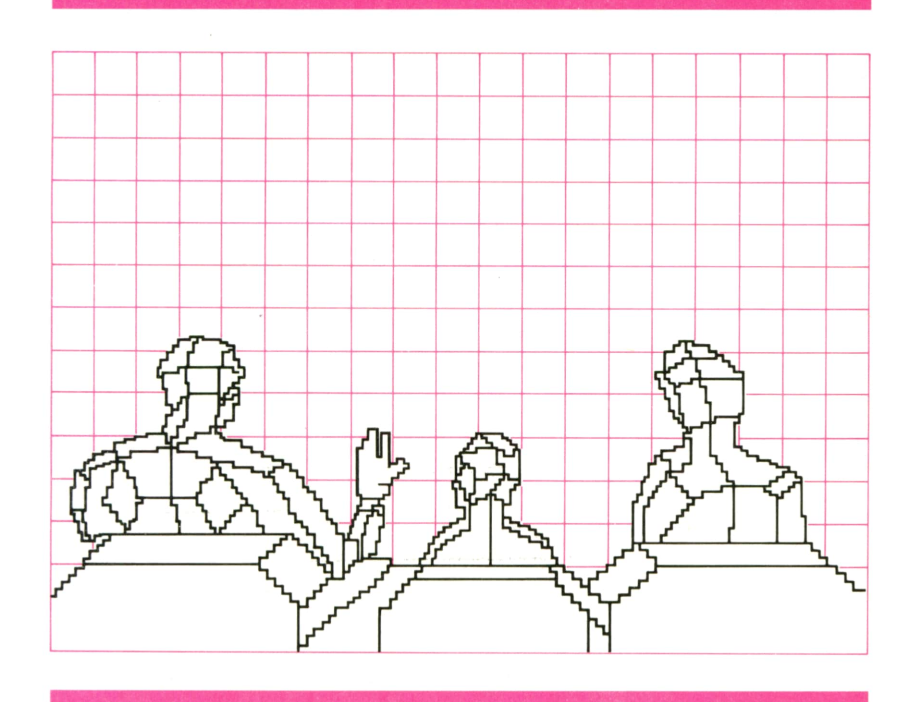
MANUAL DEL ORDENADOR PERSONAL

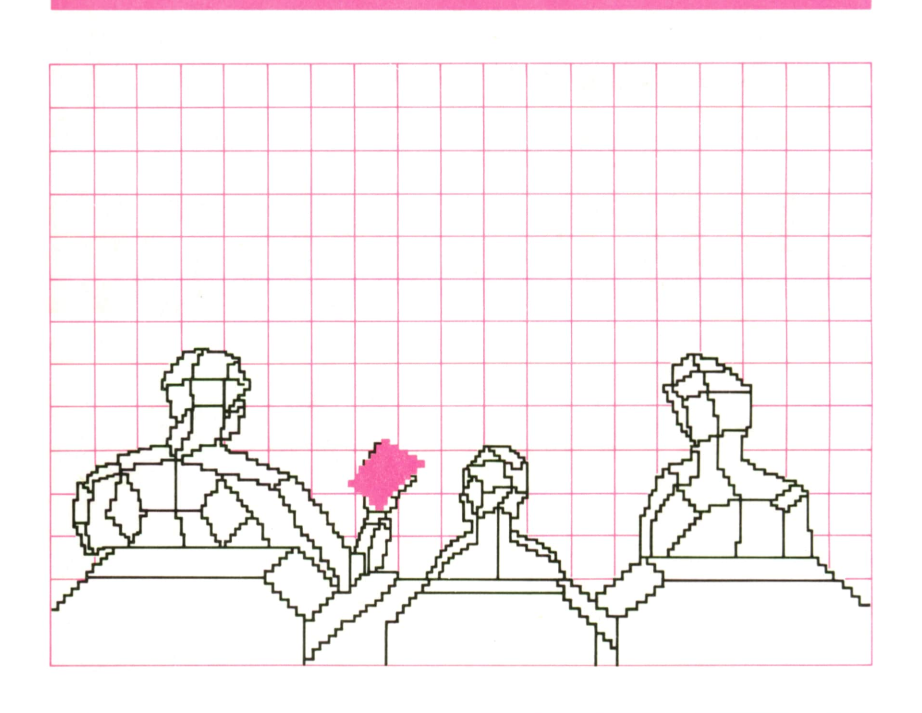
HELEN VARLEY - IAN GRAHAM

Everest


J.M. ALEMÁN.LIBROS
Tlf. / Fax: 928 35 18 62
Móvil: 666 387 989

MANUAL DEL ORDENADOR PERSONAL





HELEN VARLEY
IAN GRAHAM

MANUAL DEL ORDENADOR PERSONAL

La primera guía sobre la nueva tecnología en el hogar



EDITORIAL EVEREST, S. A.

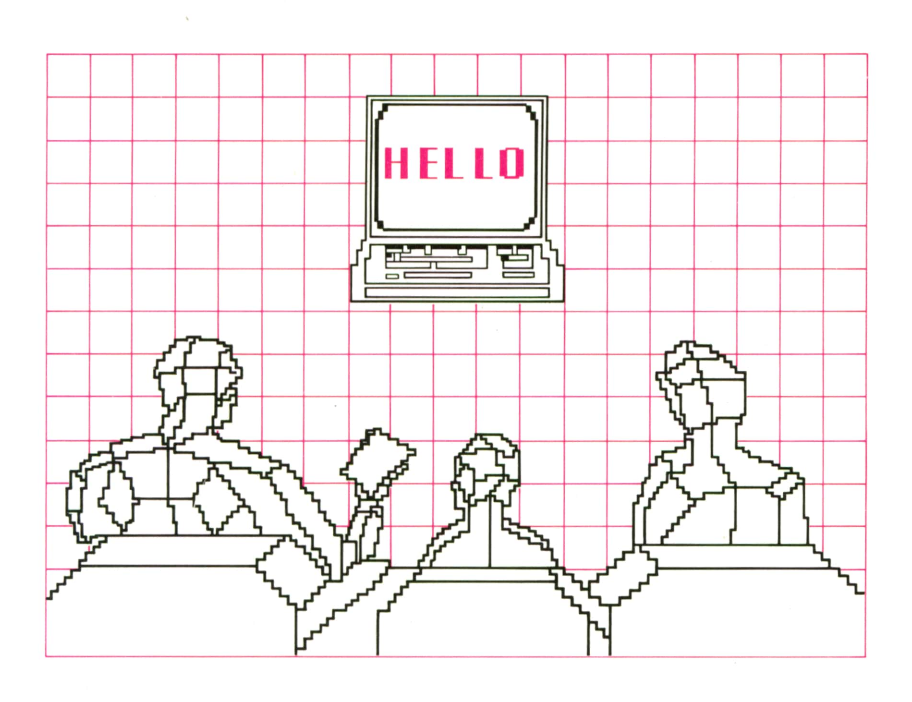
MADRID • LEON • BARCELONA • SEVILLA • GRANADA • VALENCIA
ZARAGOZA • BILBAO • LAS PALMAS DE GRAN CANARIA • LA CORUÑA
PALMA DE MALLORCA • ALICANTE — MEXICO • BUENOS AIRES

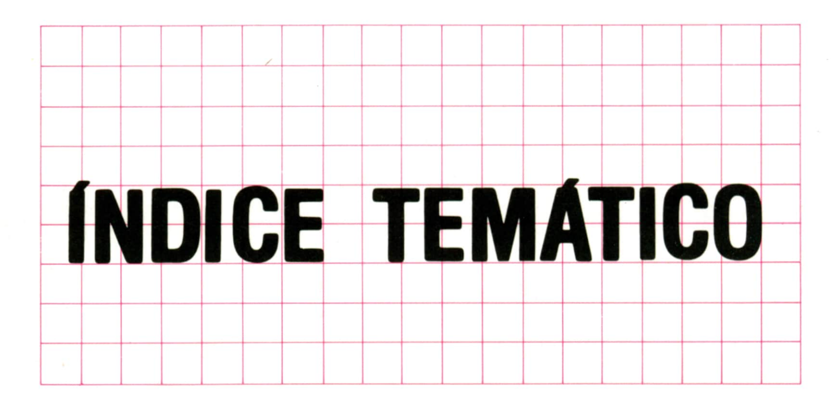
Título original: The personal Computer Handbook
Traducción: Julio Herrero de Ch.
Fotografía cubierta: A.G.E. Fotostock

EDITORIAL EVEREST, S. A.
Carretera León-La Coruña, km 5

ISBN: 84-241-2906-7
Depósito legal: LE. 1391-1984
Printed in Spain - Impreso en España

EDITORIAL EVERGRAFICAS, S. A.
Carretera León-La Coruña, km 5
LEON (España)


HELLO



ÍNDICE TEMÁTICO

8 El microordenador: un instrumento de enorme versatilidad

10 **Los elementos de su micro**

12 La familia del ordenador personal
14 Montando un micro
16 El microordenador
18 El importantísimo «chip»
20 La memoria de un micro
22 Cómo se comunica la familia de ordenadores
24 La alimentación de corriente
26 Conexiones por cable
28 Conectores
30 Instalación
32 Interconexión o interface
34 Ampliación del sistema
36 Teclados
40 Pantallas
44 Grabadoras de cinta
46 Discos flexibles
48 Sistema de disco duro
50 Los nuevos medios de almacenamiento
52 Cartuchos de juego
54 Impresoras a percusión
56 Impresoras sin percusión
58 Impresoras en color
60 Máquinas de escribir
62 Creación de gráficos
64 Gráficos de baja resolución
66 Gráficos de alta resolución
68 Control del cursor
70 Gráficos de color
72 Gráficos en tres dimensiones (3D)
74 Uso de un tablero de gráficos
76 Generación de sonidos

78 Sintetizar el habla
80 Comunicaciones por teléfono

82 **Cómo funciona su micro**

84 Lógica y código binario
86 Los códigos máquina
88 BASIC: un lenguaje para principiantes
90 Lenguajes para niños
92 Lenguajes profesionales
94 Lenguajes para inteligencia artificial
96 Nuevos lenguajes
98 Cómo un ordenador comprende sus instrucciones
100 Sistemas de explotación
102 Compra del software
104 Uso del software
106 Programación
108 Seguridad del software

110 **Vivir con ordenadores**

112 Creación de un lugar de trabajo
114 Usar sus ojos
116 Iluminación de su lugar de trabajo
118 Para amueblar su lugar de trabajo
120 Diseño de una oficina en casa
122 Un micro en la sala de estar
124 La sala de medios
126 Decoración futurista
128 Para guardar cintas y discos
130 Construcción de una biblioteca
132 La compra del papel
134 Extras facultativos
138 Cuidados con su micro
140 El seguro de su micro
142 ¿Cómo se encuentra el fallo?

144 **Nombres y direcciones**

146 **El hogar electrónico**

148 Control del hogar
150 Casas controladas por ordenador
152 Seguridad en el hogar
154 Interacción
156 Juegos
158 Educación en casa
160 Auxiliares electrónicos para el minusválido

162 **La oficina electrónica**

164 Tratamiento de palabras
166 Cuestiones sobre almacenamiento y extracción
168 Correo instantáneo
170 Contabilidad electrónica
172 Visualización de datos
174 Redes

176 **Guía para el comprador de equipos**

178 Ordenadores de bolsillo
180 Micros portátiles
182 Micros de bajo precio
184 Micros de precio medio
186 Micros de gestión
188 Procesadores de palabras
190 Impresoras a percusión
192 Impresoras sin percusión
194 Equipo para gráficos
196 Juegos de piezas de microordenador
198 Extras

200 **El ordenador en el futuro**

202 Robots
204 Inteligencia artificial
206 Mirando hacia adelante

210 Cómo leer una especificación

212 Glosario de términos
218 Indice
223 Agradecimientos

EL MICROORDENADOR

Un instrumento de enorme versatilidad

Los ordenadores aún son un misterio para la mayoría de las personas a quienes no se les enseñó a utilizarlos en la escuela. A muchos les gustaría saber más sobre ellos, pero desconocen lo que tienen que hacer para lograrlo, mientras que otros se desaniman con la idea de que podrían tener que disponer de aptitudes para conseguir comprender el tema de los ordenadores.

La mejor forma para aprender sobre ellos es comprar o alquilar uno —quizá uno de los pequeños ordenadores destinados a los principiantes— jugar con él y encontrar el camino a través del manual. No obstante, puede que parezca sin sentido el invertir en una máquina cara, cuando en realidad no se sabe qué es lo que ella puede hacer.

Si los ordenadores personales parecen distantes de su realidad doméstica, recuerde que no son tan extraños como parece. Es probable que ya posea uno. La vanguardia de la tecnología del ordenador realmente ya ha invadido el hogar en forma de calculadoras de bolsillo y juegos de televisión.

No le hace falta saber cómo el ordenador incorporado funciona para sumar un conjunto de números en una calculadora o para manejar un juego de televisión. Todo lo que le hace falta saber es cómo funcionan los mandos.

Lo mismo se aplica a un ordenador personal. La diferencia está en que se trata de una máquina más potente y muchísimo más versátil. El *Manual del Ordenador Personal* empieza, pues, con una mirada hacia los varios componentes y mandos de algunos ordenadores personales típicos y explica aquello que hacen. Es sorprendente la rapidez con la cual se habrá familiarizado con todos los distintos enchufes, mandos y símbolos en las teclas.

Los ordenadores personales están diseñados para ser fáciles de utilizar. Se tardan cerca de cien horas de formación y práctica para aprender a introducir eficientemente; asimismo podrá aprender a usar un moderno ordenador personal dentro de veinticuatro horas, aunque en un modelo antiguo pueda tardar más tiempo. Muchos de los principales fabricantes, atareadísimos en vender sus productos en un mercado cada vez más competitivo, han creado cintas y discos de enseñanza para principiantes. Cuanto más adelantado es el modelo, más fácil será de usar. Ordenadores Apple se vanaglorian de que su disco para principiantes o profesor privado, titulado «Apple presenta a Apple», le enseñará a usar la //E en tan sólo veinticinco minutos.

El uso de los ordenadores personales es divertido. Si duda de su aptitud para utilizar uno, pida al vendedor de una tienda o sala de exposición que le muestre un modelo. Quizá sea capaz de intentarlo. También podría pedirle a un amigo que posea uno que le enseñe cómo jugar, hacer un cálculo o introducir en el teclado.

Los ordenadores personales aficionan, y cuando haya estado utilizando uno durante unas semanas, el manual del usuario, que al comienzo podrá haberle parecido muy largo y más bien desalentador, le irá pareciendo cada vez más interesante y comprobará que desea saber más sobre el funcionamiento del ordenador o sobre el lenguaje en el cual ha sido diseñado. Cuanto más sepa sobre su ordenador personal, más cosas será capaz de hacer con él.

Cómo funciona su micro *(ver págs. 82-109)* proporciona una breve introducción a los códigos, sistemas de explotación y lenguajes que emplean los modernos ordenadores personales. Cada dos páginas de texto le proporcionarán bastante conoci-

miento del lenguaje de un ordenador o del código binario, por ejemplo, para permitirle leer un libro preliminar sobre el tema.

Hasta que haya empezado a usar un ordenador personal, es difícil saber la utilidad que podrá tener para usted. Es igualmente difícil proporcionar una completa explicación, pues el ordenador personal puede ejecutar un número infinito de tareas. No obstante, las funciones principales de un ordenador, se podrían clasificar de la siguiente forma:

1. Un ordenador puede calcular.
2. Puede memorizar y recuperar información.
3. Utilizarse como un órgano de tratamiento de palabras: máquina de escribir rápida, eficiente y que ahorra trabajo.
4. Puede ser programado para trazar gráficas.
5. Emplearse para comunicarse con otros ordenadores a través de un enlace telefónico.
6. Objetivos pedagógicos.

Más del 70 por 100 de los ordenadores actualmente en funcionamiento en las oficinas proporcionan información esencial con rapidez y ahorran tiempo y mano de obra en tareas pesadas. Puesto que la información puede ser transmitida con extremada rapidez desde un ordenador personal hacia otro, a medida que cada vez más empresas se mecanizan, se hará posible para muchos de sus empleados el trabajar desde sus casas en comunicación directa por ordenador con sus colegas y su oficina central.

Algunos de los empleos en los cuales los ordenadores y equipos controlados por ordenador pueden confiarse a una oficina en casa vienen reseñados en *La oficina electrónica (ver págs. 162-75).*

El ordenador podrá también realizar actividades en su casa. Éste puede ser programado para detectar un incendio, una inundación o un intruso y para avisarle o avisar a los servicios de emergencia. Puede reducir el consumo de energía al mínimo, ajustando su calefacción central y sistema de aire acondicionado para tener en cuenta las temperaturas reinantes.

Existe la posibilidad de programar un ordenador personal para que encienda o apague las luces cuando entre o salga de las habitaciones. Por medio de un dispositivo de control a distancia puede indicarle que conecte la televisión o el sistema audio, correr las cortinas o abrir la puerta exterior a un visitante.

Los ordenadores son ahora casi esenciales en las escuelas. Los programas de enseñanza para las asignaturas escolares están inundando el mercado, y no faltará mucho para que un ordenador personal sea necesario como apoyo a la enseñanza en el colegio. En el futuro, los escolares y estudiantes medios podrán hacer muchos de sus estudios desde sus casas, usando discos y cintas de enseñanza en un microordenador conectado al ordenador de su escuela.

El hogar electrónico (ver págs. 146-61) describe el papel potencial que jugará el ordenador personal en el hogar.

Elegir un ordenador personal de entre los centenares existentes en el mercado es uno de los problemas más difíciles al que tiene que enfrentarse un aspirante a usuario del ordenador personal. *La guía para el comprador de equipo (ver páginas 176-99)* le ayuda a reducir las posibilidades a una gama de ordenadores personales —y las unidades de discos, impresoras, dispositivos gráficos y otros equipos que forman un sistema de informática—, que se adapten a sus necesidades personales.

Muchos nuevos términos y frases han sido acuñados para describir los nuevos conceptos que han surgido durante la evolución de la ciencia de la informática. Muchos de éstos son curiosos y divertidos. No obstante, puesto que las palabras desconocidas son el mayor obstáculo para entender a los ordenadores, la jerga viene explicada en miniglosarios a lo largo de todo el libro. En el momento que lo haya leído, ya no tendrá dificultades para entender las populares revistas de informática y la literatura técnica más fácil.

No obstante, por muy amedrentador que pueda parecer el tema de la informática, si su acercamiento se hace poco a poco, rápidamente se le hará familiar. Su esfuerzo

se verá recompensado, puesto que le podrá liberar de algunas de las tareas más fastidiosas de su vida.

Tanto si empieza a jugar con el Apple de su vecino de al lado o en la Atari que compró para que sus hijos jueguen con ella, una vez que empieza a usar un ordenador comprobará que ya no puede prescindir de él.

Un ordenador es un aparato electrónico que puede tratar o manipular números, letras u otros caracteres, cuando se les suministran de una forma normalizada, y puede presentar la información tratada como nueva información o como órdenes para controlar otros dispositivos electrónicos.

Los primeros ordenadores electrónicos fueron construidos en el Reino Unido y los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial. Empleaban miles de válvulas y tenían el tamaño de una gran sala. Aunque se hayan construido muy pocos, los ordenadores de válvulas son considerados como la primera generación de ordenadores.

Una válvula es un dispositivo destinado a conectar y desconectar una corriente eléctrica. El transistor hace el mismo trabajo, pero es mucho más pequeño, consume menos energía, genera menos calor y es mucho más fiable. La invención del transistor, en 1948, hizo que se desarrollara una segunda generación de ordenadores, que aunque eran más compactos, todavía seguían teniendo enormes dimensiones. Estos fueron los primeros ordenadores que se fabricaron para su utilización en el mundo del comercio.

Aún se emplean grandes y potentes ordenadores. Son conocidos por «unidades centrales», una palabra que originariamente describía el bastidor principal de la unidad central, sobre el cual está montado el centro de control del ordenador. A partir de los años cincuenta se ha iniciado un constante proceso de miniaturización de los componentes electrónicos, y las unidades centrales son mucho más pequeñas que sus predecesoras.

Los primeros ordenadores de unidad central tenían una unidad central que constaba de miles de transistores, estando cada uno de ellos montado sobre una base separada. Desde finales de los años cincuenta, se han venido fabricando ordenadores en los cuales varios transistores están montados sobre una sola base, usualmente de silicio. Cuando se conectan (o integran) para formar un circuito (recorrido destinado a controlar un caudal de electrones), estos transistores pueden juntos ejecutar varias funciones lógicas.

Cada cinco años, a partir de los cincuenta, se ha incrementado en diez veces el número de transistores y otros componentes que pueden ser montados sobre una sola base o chip de silicio. Estos circuitos integrados no solamente han reducido el tamaño de los ordenadores, sino que su fabricación es menos costosa que la de los transistores montados individualmente y consumen menos energía.

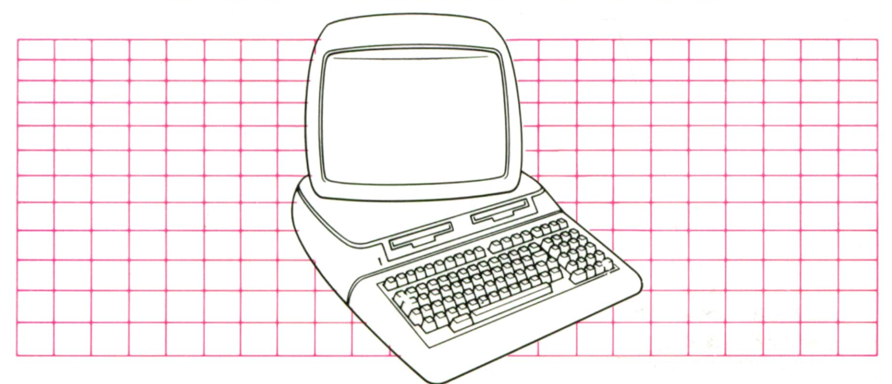
La tercera generación de ordenadores, que usaba circuitos integrados, apareció en los principios de los años setenta. Se llaman miniordenadores y, aunque eran más lentos y menos potentes que las unidades centrales, suponen una notable disminución en cuanto al precio y también en cuanto al tamaño.

Cuando aparecieron por vez primera los miniordenadores, solamente existían cerca de 20 000 en funcionamiento en todo el mundo, que se aplicaron a realizar las estadísticas estatales, programas espaciales e investigación de armamento. La explotación del potencial comercial del ordenador comenzó con la aparición del miniordenador y actualmente existen miles que se utilizan en el comercio.

La cuarta generación de ordenadores empezó a surgir a mediados de los setenta. Emplean circuitos integrados que son tan compactos que todos los componentes que forman una unidad central están grabados al ácido sobre un solo chip de silicio de un tercio de pulgada (1 centímetro) cuadrada. A estos dispositivos se les llama microprocesadores. Los ordenadores que emplean microprocesadores son tan pequeños que se les llama microordenadores.

El primer microordenador, que fue comercializado como un kit en los Estados Unidos en 1975, fue rápidamente seguido de otros. Estos micros de la primera generación eran baratos, pero sus componentes sufrían múltiples averías y no existían

LOS ELEMENTOS



DE SU MICRO

software, programas o conjuntos de instrucciones que indicaran al ordenador cómo había de ejecutar una determinada operación.

Los compraban entusiastas de la informática que elaboraban sus propios programas.

Fueron seguidos por una segunda generación de micros, que fueron vendidos ya montados y eran más fiables y fáciles de usar. Podían conectarse a aparatos normales de televisión y magnetófonos cassette audio. El software se escribió para ellos en lenguajes máquina, que usaban palabras en lugar de los códigos numéricos de máquina usados por los kits.

Algunos micros de la segunda generación —el Radio Shack TRS-80, el Apple II y el Commodore PET— aún se utilizan. A estos pequeños ordenadores se les llama ordenadores personales, puesto que pueden ser usados por las personas; una unidad central se acciona por un equipo completo de personas.

Durante los años ochenta han surgido nuevas generaciones de ordenadores. Los de gestión, que antes usaban exclusivamente unidades centrales y minis, ahora emplean los microordenadores más potentes. A éstos se les llama ordenadores de gestión.

Los ordenadores personales han evolucionado a partir de los videojuegos. Tienden a ser más pequeños y menos potentes que los ordenadores de gestión y están destinados a los juegos y a la enseñanza.

Las nuevas generaciones de micros son más baratas, más fiables y más versátiles que sus antecesores. Los microprocesadores de hoy pueden tratar más información más rápidamente, y los modernos chips de memoria son capaces de memorizar mucha más información. Muchos de los nuevos micros pueden programarse para sintetizar sonido y habla, así como para calcular y generar gráficas.

No tiene que saber cómo funciona un micro, pero al objeto de poder elegir y usar uno inteligentemente, es mejor conocer de antemano algo sobre los diferentes componentes con los cuales está hecho. Las siguientes páginas ilustran los principales elementos de un sistema microordenador y explican cómo trabajan juntos para tratar la información.

La familia del ordenador personal

Una unidad central de un micro o CPU —su centro de control— puede hacer muy poco por sí sola. Para poder ejecutar las instrucciones, tiene que estar conectada a la memoria, a otros chips y a toda una familia de otros dispositivos, cada uno de los cuales juega un diferente papel en el tratamiento de la información.

La CPU está usualmente encerrada dentro del micro —algunas veces debajo del teclado— con los chips de memoria y con los que llevan el lenguaje y otras funciones esenciales. El teclado retransmite la información que se le introduce a la CPU, y la pantalla visualiza la información tratada por la CPU.

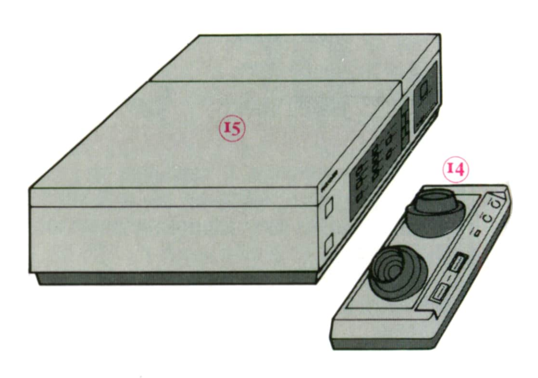
Un micro que conste solamente de estos componentes esenciales puede ser empleado para muchas finalidades, pero tan pronto como se desconecta, toda la información que se le ha suministrado desaparecerá. Si la necesita para uso futuro, tendrá que registrar la información sobre una cinta o disco, introducido en una grabadora cassette audio o una unidad de disco. Estos se conectan en enchufes, en la caja del micro. Del mismo modo, si desea imprimir la información sobre papel, tendrá que enchufar una impresora a su micro. Las máquinas que se enchufan en un micro se llaman periféricos. Muchas son caras, pero aumentan la versatilidad de un micro.

Los periféricos pueden dividirse en dispositivos de entrada y salida. Los dispositivos de entrada incluyen controladores de juegos, linternas, digitizadores y otros dispositivos gráficos que le permiten trazar una enorme variedad de gráficas, esquemas e imágenes en la pantalla *(ver páginas 68-9 y 74-5)*.

La mayoría de las personas forman un sistema microordenador a partir de la pantalla básica y de la unidad de teclado, más los dispositivos esenciales de salida: una grabadora cassette o una unidad de discos *(ver págs. 44-51)*, una impresora *(ver págs. 54-61)* y gradualmente aumentan su sistema.

Otros dispositivos de salida le permiten sintetizar habla y música *(ver págs. 76-9)*, enviar mensajes télex a unidades centrales y enlazar con memorias de información, conocidas como ficheros centrales, tales como servicios de videotex *(ver páginas 172-3)*. Tanto los acopladores acústicos como los modems son en realidad dispositivos de entrada/salida. Permiten que la información sea enviada y recibida de otros micros a través de líneas telefónicas *(ver págs. 80-1)*.

Muchos fabricantes de micros ofrecen una gama de dispositivos periféricos, que también son producidos por muchos fabricantes independientes. Antes de elegir un micro asegúrese de que se encuentran a la venta los periféricos que necesitará, y antes de comprar un periférico asegúrese de que está diseñado de tal forma que no tendrá ninguna dificultad para conectarlo a su micro.



Es posible la **adaptación de un microteléfono** a un acoplador acústico, **14.** Este convierte la información del micro en tonos «musicales», de forma que puedan ser transmitidos a lo largo de líneas telefónicas.

Es posible enchufar en la mayoría de los ordenadores personales los **cartuchos de juegos** o los «carts», **9.** Su accionamiento puede ser mediante teclas o mando manual, como una palanca de mandos, **3.**

Un reproductor de discos vídeo, 15, se podrá emplear para visualizar imágenes sobre una pantalla del micro, y también un programa para controlar la visualización de la imagen.

Los datos almacenados en cinta o disco pueden ser impresos sobre papel. Las impresoras, **11,** varían en velocidad de impresión y en la calidad de su impresión.



La información tratada por un micro puede ser almacenada en una variedad de dispositivos de memoria magnética. La cinta magnética, **7**, puede reproducirse en una grabadora cassette audio, **13.** Los discos suspendidos, **8**, son más rápidos, pero las unidades de discos, **12**, son más caras que las grabadoras. Un sistema de disco duro, **10**, tiene la mayor capacidad de memoria y es el más rápido y el más caro.

Una palanca de mandos, 3, o un «mouse», **6**, podría utilizarse en lugar del teclado, por los entusiastas de los juegos de ordenador o dibujantes de gráficas. Se emplean estos dispositivos para mover un marcador llamado cursor, o símbolos gráficos a través de la pantalla. Una pluma luminosa, **4**, le permite trazar directamente sobre la pantalla. Un tablero gráfico, **5**, transmite cualquier marca que haga sobre él a la pantalla.

El teclado, más la CPU, memoria, chips de lenguaje y otros auxiliares se encuentran instalados en una sola unidad, **2**, que puede, asimismo, incluir una pantalla de control. La memoria adicional, una gama de lenguajes máquina, programas especiales y otros dispositivos de ampliación vienen como módulos y cartuchos, que se enchufan en la caja, o como cassettes y discos.

Es posible **conectar un aparato de televisión** a un micro con pantalla de control, **1**, que puede recibir una señal de un micro, pero no de una estación de televisión, que proporciona una imagen más nítida. Su pantalla está hecha de material antirreflectante que elimina el deslumbramiento y así evita el esfuerzo visual. Las pantallas de control existen en blanco y negro o en color. Algunos micros incorporan pantallas de control.

Montando un micro

«Micro» quiere decir «pequeño», pero, aunque todos los microordenadores sean pequeños, en comparación con las unidades centrales y los minis, varían considerablemente.

Un pequeño ordenador se parece a una gran calculadora de bolsillo, aunque sus funciones son más amplias. Tiene CPU, pequeña cantidad de memoria, teclado y pantalla. Tiene la posibilidad de realizar las funciones de una oficina portátil.

Los ordenadores personales de bajo precio, tales como el Sinclair ZX81, tienden a ser mayores y más sofisticados, aunque su aspecto exterior no es muy significativo. Se destinan a principiantes del ordenador y son de fácil funcionamiento.

La mayoría de los micros constan de un número de unidades separadas y se les denomina componentes en las instalaciones de informática. Este tipo de micro se compone de un cuadro de circuitos, que está encerrado en una caja plástica o metálica y que puede, asimismo, llevar teclado. Algunas unidades de teclado son más anchas que largas y están destinadas a colocarse delante de una televisión o pantalla de control. Otras son más cuadradas, con una zona libre de la caja detrás del teclado para soportar el peso de dos unidades de discos y una televisión o una pantalla de control.

En los sistemas por componentes, las posiciones de la pantalla y del teclado pueden ajustarse independientemente, lo cual es una gran ventaja para el usuario.

Muchos ordenadores de sobremesa son diseñados como sistemas integrados —unidad teclado, pantalla de control y unidades de discos o grabadora cassette—, todos incluidos en una caja, con lo cual el número de cables queda reducido al mínimo.

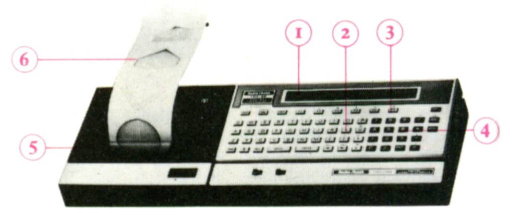
El diseño integrado puede tener una desventaja. Para colocar la pantalla en el ángulo más cómodo para el usuario, habrá que desplazar todo el ordenador y ello puede situar el teclado en la posición errónea.

Algunos microordenadores son diseñados como instalaciones de estantería. El «Tangerine Microtan» es un ejemplo de ello. La unidad básica es una gran caja metálica que tiene ranuras que van desde delante hasta atrás. Una hilera de enchufes está incorporada en la parte trasera del cuadro principal. Un número de tarjetas, cada una de las cuales es un cuadro de circuitos destinado a ejecutar una o más de las funciones del ordenador, puede introducirse en las ranuras y conectarse en los enchufes.

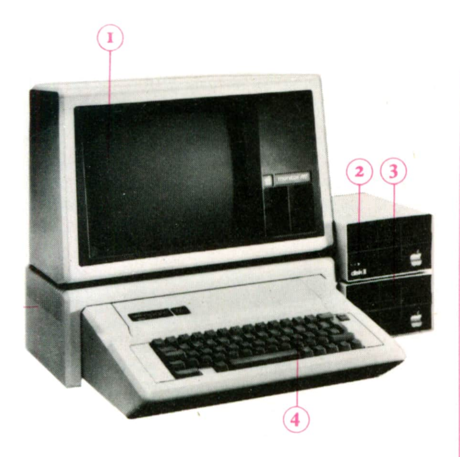
La primera tarjeta puede ser la CPU, llevando los chips del microprocesador y auxiliares. La segunda puede tener un lenguaje máquina, junto con alguna memoria y chips que permiten al ordenador comunicar con dispositivos periféricos, tales como unidades de discos e impresora. Tarjetas adicionales pueden proporcionar más memoria, decodificadores para teletexto y «viewdata» *(ver págs. 152-3 y 172-3)*, télex, visualización de pantalla a todo color, gráficas, etc.

Este tipo de ordenador es ampliable por fases, convirtiéndose en instalación más potente, aunque esto podría costar más que un ordenador de color fabricado en serie y más limitado.

Si no pretende instalar su micro en un lugar permanente en su casa, un pequeño ordenador personal o el sistema por componentes puede ser la elección más acertada. El teclado y las unidades de discos o grabadora cassette pueden guardarse en un armario cerca del aparato de televisión.



El Tandy TRS-80 Modelo PC-2, ordenador de bolsillo accionado por batería, tiene $1^{1}/_{16} \times 7^{1}/_{16} \times 3^{3}/_{8}$ pulgadas (2,56 × 17,80 × 8,73 cm) y pesa 16 onzas (454 g). Tiene una diminuta pantalla, **1**, teclado completo y tamaño normal, **2**, con teclas de programación especial, **3**, y un «keypad», **4**, para introducir cifras. Una impresora, **5**, puede acoplarse para permitir que caracteres y gráficas se impriman sobre papel de caja registradora, **6**.



El Apple / /E está diseñado como un sistema por componentes. La pantalla de control, **1,** y las dos unidades de discos, **2** y **3,** son unidades separadas, autónomas. Cada una de ellas es conectada al teclado, **4,** que contiene un PCB (cuadro de circuito impreso) y varias otras tarjetas. Al diseñar los componentes, se posibilitó la aplicación entre ellos. Antes de apilar las unidades de discos y un televisor o pantalla de control encima de la caja de teclado de su micro, asegúrese de que es lo bastante fuerte como para soportar el peso. Los componentes del Apple / /E están apilados sobre un «puente» especialmente diseñado, **5.**

CHIP: Circuito integrado simple, pieza de silicio u otro material semiconductor sobre la cual están grabados recorridos, destinados a controlar un caudal de electrones.

CUADRO DE CIRCUITOS: Cuadro sobre el cual están montados los chips.

CPU (Unidad Central): El centro de control y cálculo de un ordenador.

UNIDAD CENTRAL: Un ordenador grande, potente, diseñado para ser usado por varias personas.

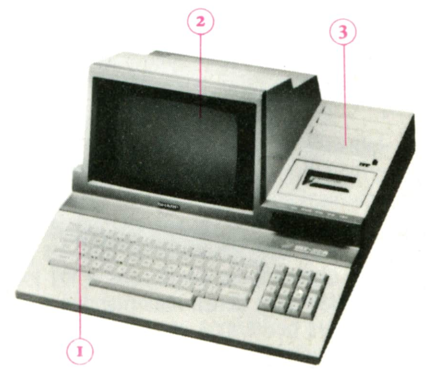
MICROPROCESADOR: El chip que contiene la CPU.

MINIORDENADOR: Ordenador digital que es menos potente que una unidad central, pero más potente que un microordenador.

CUADRO PRINCIPAL: Un gran cuadro de circuitos, al cual se pueden enchufar varios cuadros más pequeños.



No todos los **pequeños ordenadores** son portátiles, aunque los ordenadores portátiles tienen que ser pequeños y compactos. Los componentes básicos están integrados en una sóla unidad, y ésta no puede exceder de un determinado tamaño. El Osborne 1 tiene $8^1/_2 \times 19^1/_2 \times 13^1/_2$ pulgadas (20,5 × 49,5 × 34 cm) y pesa 24 libras (cerca de 11 kg). El teclado de tamaño total con un «keypad», **1,** una pequeña pantalla de control, **2,** y dos unidades de discos, **3** y **4,** encaja dentro de una caja de transporte que es lo suficiente robusta para absorber golpes y rasguños en el viaje.



En el Sharp MZ80A, el teclado, **1,** una pantalla de control, **2,** y una grabadora cassette, **3** (o alternativamente una sola unidad de discos) están bien ensamblados en acero para formar una sola unidad de sobremesa. Unidades de discos adicionales, una impresora y otros periféricos pueden ser conectados a la unidad ordenadora principal. El Sharp MZ80A tiene posibilidad para gráficas y sonido, así como dispositivos de tratamiento de palabras y gestión estándar.

El microordenador

«Amigo del usuario» es un término que con frecuencia se encuentra en los anuncios de microordenadores. Quiere decir «fácil de usar». Aunque la colección de teclas, mandos y enchufes en un micro pueda parecer formidable a primera vista, recuerde que los micros están destinados a ser accionados por usuarios inexpertos.

En la mayoría de los modelos, los mandos están claramente etiquetados, convenientemente situados y son sensibles al tacto. El mando «MARCHA/PARO» y los enchufes en los cuales los periféricos se conectan, al igual que en una impresora, están fuera del alcance, a un lado o en la parte trasera del teclado, donde no pueden ser accidentalmente desconectados.

Cuando lo conecta, su micro probablemente contestará con un alentador «beep». Se encenderán en la pantalla las luces del piloto de control y unidades de discos para indicar que han sido activadas.

Buenos programas, que son conjuntos de instrucciones que indican al ordenador cómo tiene que ejecutar la tarea que usted desea que cumpla, incorporan una opción de «ayuda», de modo que si se encuentra en dificultades, dispondrá inmediatamente de consejo. Si se equivoca o si algo va mal, un mensaje de «error» —y muchas veces la solución necesaria— aparecerá en la pantalla.

Hablando en términos generales, los micros más potentes y versátiles, destinados a comunicar con toda una gama de periféricos y a ejecutar una variedad de funciones, son más difíciles de accionar que los pequeños ordenadores destinados a los juegos. Usualmente tienen más mandos y enchufes para periféricos, y pueden disponer de teclas adicionales para funciones especiales.

Antes de empezar a conectar *(ver páginas 30-1)*, examine la pantalla y el teclado e intente descubrir, con la ayuda del manual, la finalidad de cada mando, enchufe y de cada tecla desconocida en el teclado *(ver págs. 36-9)*. Pronto quedará claro que su micro «amigo del usuario» estaba diseñado para ser fácil de usar.

CHIP: pastilla de silicio grabada con circuitos o recorridos, destinados a controlar el caudal de electrones.

CPU: unidad central, el centro de control de un ordenador.

DISCO SUSPENSO: disco de plástico, fino, flexible, revestido con material magnético, sobre el cual se puede grabar la información.

MICROORDENADOR: ordenador en el cual la CPU está contenida en un solo chip, conocido como un microprocesador.

PERIFERICO: dispositivo, como una unidad de discos, que se enchufa en un micro.



Algunos micros tienen una grabadora cassette incorporada en lugar de las unidades de discos. Los cassettes son más lentos que los sistemas de discos flexibles, pero son mucho más baratos y pueden destinarse para almacenar datos que no se necesitan frecuentemente. La mayoría de los micros tienen orificios de entrada/salida para una grabadora cassette y para unidades de discos.

Radio Shack ofrece una grabadora cassette audio, la CCR81, que puede utilizarse con un ordenador. Se suministra con un cable con clavija DIN simple *(ver págs. 28-9)* en una extremidad, la cual se enchufa en el jack del cassette en la base del micro. Tres conectores en la otra extremidad encajan en los enchufes marcados «EAR», «AUX» y «REM MIC» de la grabadora.

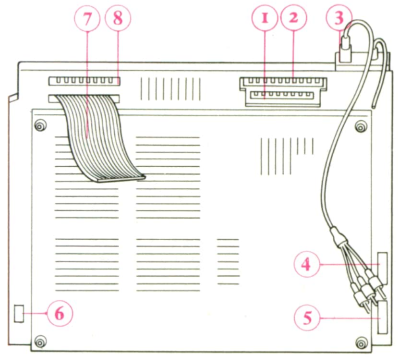
Radio Shack produjo uno de los primeros microordenadores en 1977. El TRS-80 Modelo III, su último modelo, es un micro de sobremesa versátil en el cual la pantalla, el teclado y dos unidades de discos están integrados en un solo aparato. Está destinado al uso comercial y doméstico.

Dos unidades de discos incorporadas, 1 y **3,** accionan discos flexibles de 5 ¹/₄″. Luces piloto rojas, **2** y **4,** parpadean cuando las unidades de discos se están utilizando.

El botón de rearme empotrado, 5, devuelve el sistema al comienzo del procedimiento de puesta en marcha, cuando se pulsa.

Los micros tienen teclados de máquina de escribir estándar, **7,** con teclas adicionales con símbolos matemáticos y otros. Un conjunto separado de teclas con números, **6,** o «keypad» hace la introducción de los números más rápida y más fácil. Algunos tienen una luz que se enciende cuando se conecta la corriente.

La información que introduce en el teclado es almacenada directamente en la memoria del micro. La pantalla, **8,** es la ventana de la memoria. El TRS-80 Modelo III tiene una pantalla de control en blanco y negro de 12″ (30,5 cm) incorporada. Puede visualizar hasta 16 líneas, de 64 caracteres de largo.



El mando «MARCHA/PARO» y los enchufes están debajo del teclado del TRS-80 Modelo III, *a la izquierda*. Un acoplador acústico puede conectarse a la salida RS-232C, **1,** para enviar información a otro micro a través de líneas telefónicas; una unidad de disco duro o un tablero de gráficas al jack del bus I/O, **2,** y una grabadora cassette audio al jack de cassette, **3.** Existen mandos de contraste, **5,** y brillo, **4,** de la pantalla; el mando **6** es el de MARCHA/PARO. Se pueden conectar unidades de disco flexible adicionales al conector de ampliación de disco flexible, **7,** y una impresora puede conectarse al orificio **8.**

El importantísimo chip

Un microprocesador es un chip de silicio cuyas funciones son las de controlar un ordenador, ejecutar cálculos y dirigir datos entre los dispositivos de entrada, dispositivos de salida y la memoria. En otras palabras, dice al resto del ordenador lo que hay que hacer. Un microprocesador es un conjunto de circuitos integrados, o sea, que contiene un circuito electrónico completo o familia de circuitos. Sus circuitos forman la CPU o Unidad Central de un ordenador.

El microprocesador es el resultado de un proceso de miniaturización que empezó con la sustitución de la válvula termoiónica por el transistor, en los años cincuenta. Al igual que una válvula, un transistor puede conectar y desconectar una corriente.

En 1970, el primer microprocesador de un solo chip fue desarrollado por Gary Boone, de Texas Instruments, utilización electrónica de los viajes espaciales y defensa. Un microprocesador de un solo chip consta de miles de transistores y otros dispositivos electrónicos, capaces de ejecutar diferentes funciones, que están grabados sobre la superficie de una pastilla de silicio.

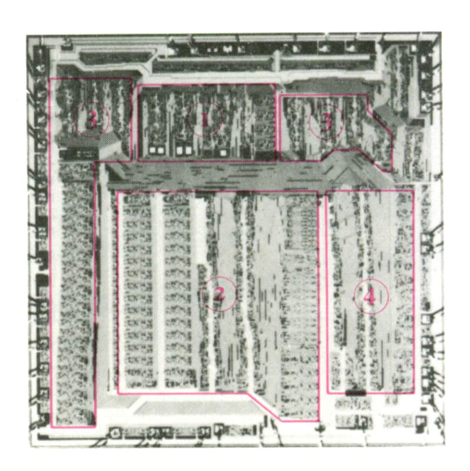
El proceso de miniaturización aún está en marcha, pero el tamaño del microprocesador se está ahora acercando a los límites físicos de los materiales empleados.

¿Cómo funciona esta maravilla? Un microprocesador está conectado al resto del microordenador a través de tres vías, que corren a lo largo del ordenador y a las cuales los dispositivos periféricos, tales como unidades de discos e impresoras, pueden ser conectados a través de una interconexión *(ver págs. 32-3)*. Estas vías son los buses de datos, control y dirección.

El bus de dirección tiene información sobre la parte de la memoria de la cual se ocupa la unidad central (CPU). El bus de control tiene señales de tiempo y control. El bus de datos lleva datos –información– de la memoria a la CPU y viceversa.

Toda la información que se suministre a un ordenador (mecanografiando en un teclado, trazando sobre la pantalla con un pincel luminoso, etc.), siempre es traducida al código binario, el lenguaje de trabajo de la máquina. Este es un sistema de recuento, basado solamente en dos números, 0 y 1. Puesto que los circuitos electrónicos tienen dos estados naturales: conectado, representado por el binario 1, y desconectado, representado por 0, esta es la forma más sencilla para que un ordenador trate los números. Todas las letras, números y símbolos son representados por un número binario, y el trabajo del microprocesador es el de barajar los números de acuerdo con un conjunto de instrucciones suministradas por un programa.

Los microprocesadores generalmente más empleados en los microordenadores son el 6502 (usado por Commodore, Atari y Apple) y el Z-80 (usado por Sinclari, Osborne, Sharp y NEC). Cada tipo ha sido programado por su diseñador con un conjunto diferente de instrucciones permanentes, que reconoce, y a las cuales responde.



Los circuitos de un microprocesador están divididos en sectores individuales de responsabilidad. Estos son, típicamente, unidad aritmética y lógica (ALU), **1,** una diminuta cantidad de memoria, **2,** lógica de control, **3,** y entrada/salida (I/O), **4,** para conectar el chip al resto del ordenador construido a su alrededor. Este diminuto **chip,** casi del tamaño de la uña de su dedo meñique, puede contener hasta 100 000 componentes separados.

El microprocesador de un ordenador, chips de memoria y de entrada/salida, se enchufan en el cuadro de circuitos impresos, dentro de la caja. Los impulsos eléctricos suben y bajan por las «patas» en los lados de los chips y a lo largo de las pistas metálicas grabadas sobre la superficie del PCB (cuadro de circuito impreso).

BUS: Abreviatura de BUSbar, una vía interconectada para los datos.

CHIP: Un sólo circuito integrado.

CIRCUITO: Recorrido para el caudal controlado de electrones; en un circuito integrado, popularmente llamado un chip, muchos recorridos están contenidos en una sola base de silicio.

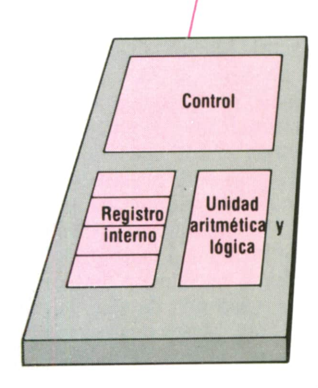
ENTRADA: Información suministrada a un ordenador.

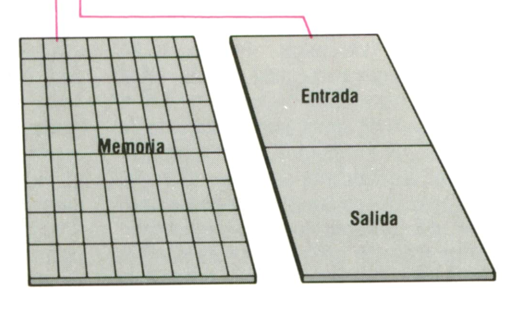
SALIDA: Información transferida por un ordenador a un periférico.

CUADRO DE CIRCUITOS IMPRESOS (PCB): Cuadro conteniendo componentes electrónicos interconectados.

RAM (memoria con acceso selectivo): La parte de la memoria de un ordenador en la cual el usuario puede almacenar información.

TRANSISTOR: Dispositivo que puede conmutar o amplificar un caudal de electrones.





Varios tipos diferentes de circuitos forman un microprocesador, *arriba a la izquierda*. El centro de control regula el orden en el cual la información es transferida a lo largo de las pistas de datos hacia y desde la RAM y la pantalla.
La unidad de aritmética y lógica se ocupa de todas las funciones de cálculo y tratamiento.
El registro es un tipo de memoria interna, en la cual pequeñas cantidades de datos son almacenados provisionalmente durante el tratamiento.
El microprocesador también contiene un reloj de cuarzo que regula la velocidad a la cual los impulsos eléctricos circulan alrededor del micro.
Un microprocesador se describe muchas veces como un ordenador sobre un chip, pero esto es equivocado, ya que es incapaz de funcionar por sí solo. Sólo se comporta como ordenador cuando está conectado a una memoria adicional (arriba, centro), entrada/salida (arriba, derecha) y circuitos temporizadores. Los circuitos de entrada/salida transfieren la información hacia y desde los periféricos.

La memoria de un micro

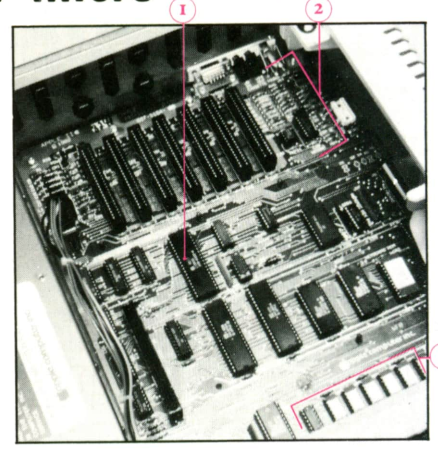
Un ordenador necesita de alguna forma, para almacenar, la información que se le introduce. Utiliza dos tipos de memoria interna: ROM, o memoria fija, en la cual el usuario no puede almacenar datos; y RAM, o memoria con acceso selectivo, una memoria provisional.

La información que introduce el teclado es almacenada en la RAM. Se llama memoria de «acceso selectivo» o del «usuario», ya que cualquier parte de la misma puede ser examinada y, si es necesario, alterada por el usuario. En la terminología de los ordenadores, RAM puede «escribirse» o «leerse» y muchas veces se describe como memoria de «lectura-escritura».

Si el suministro de corriente al ordenador se desconecta, la información contenida en la RAM se pierde. Por este motivo, la RAM puede también llamarse memoria volátil, pues cuando se corta la corriente su contenido se evapora. Los datos almacenados en la RAM que son necesarios para uso futuro tienen que ser grabados en una cinta, u otro tipo de memoria secundaria o de seguridad, que conserve los datos permanentemente *(ver págs. 44-51),* o en disco y de nuevo cargada en la RAM cuando sea necesaria.

Los chips ROM almacenan el sistema de explotación del ordenador y están programados por el fabricante del ordenador. No son volátiles, o sea, que no exigen un suministro de corriente constante para retener la información programada en ellos. El contenido de un chip ROM solamente puede ser «leído», o sea que puede ser examinado, pero no alterado. Cada pieza de información es almacenada en la RAM y ROM en un lugar de la memoria codificado de forma que la unidad central, o CPU, puede encontrarla fácilmente, sin tener que escudriñar a lo largo de toda la demás información en la memoria.

Todas las direcciones de memoria están numeradas a partir de 0 en el código binario *(ver págs. 76-7),* la anotación numérica en la cual trabaja el ordenador. La mayoría de los micros tienen 65 536 direcciones de memoria, conteniendo cada una de ellas un número binario de 8 dígitos, conocido como un byte. El ordenador emplea un



La información pasa de la CPU (unidad central), **1,** a los orificios de entrada/salida, **2** y memoria, **3,** sobre dos «autopistas»: los buses de dirección y datos.

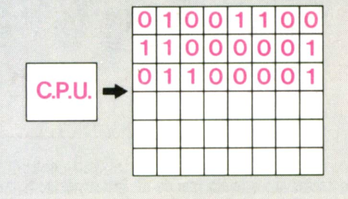
número binario de 16 dígitos para dirigir cada dirección de memoria, y el valor máximo de este número es, por tanto, 2^{16}, o sea 65 536.

Una memoria de 32 768 bytes se representa normalmente por 32K. Puesto que el tamaño de la memoria es una potencia de dos, «K» representa la potencia de dos que está más cerca de 1 000, o sea, 2^{10}, ó 1024; $32 \times 1024 = 32\,768$ bytes. El tamaño máximo teórico de la memoria, usando un número de 16 bits para dirigir la memoria es 64K, pero éste puede excederse usando una técnica conocida por «bank-switching». El ordenador trabaja con solamente 64K de memoria a la vez, pero puede conmutar entre un número de bloques de memoria, cada uno de ellos de, quizá, 16K ó 64K. Así, una sola dirección puede identificar una de un número de direcciones de memoria, dependiendo del bloque de memoria que se haya seleccionado.

Por razones de economía, un fabricante puede limitar el tamaño de la memoria de un ordenador personal a menos del máximo de 65 536 direcciones. Muchos micros de gestión, por el contrario, tienen memorias mayores de 16 bits.

Cuanto mayor es la memoria más complicados son los programas que un micro puede ejecutar y más información puede presentar en la pantalla.

La información es trasladada a cargas eléctricas que representan 0s y 1s —el código binario— para ser almacenada en la memoria. Los bits de datos pasan a lo largo del bus de datos desde la CPU (unidad central) hasta cada dirección de memoria vacía en secuencia, donde son almacenados, 8 bits (1 byte) a la vez. La CPU envía información sobre cuál dirección está a punto de escribir o leer a lo largo del bus de dirección.



BIT: Abreviatura de dígito binario: 0 ó 1.

BUS: Abreviatura de BUSbar, un haz de cables que forma una ruta para impulsos eléctricos.

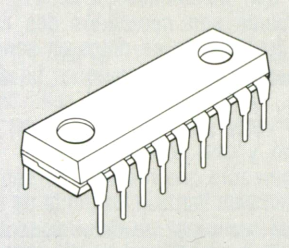
BYTE: Grupo de 8 bits o dígitos binarios.

CPU: La unidad central, un centro de control y cálculo del ordenador.

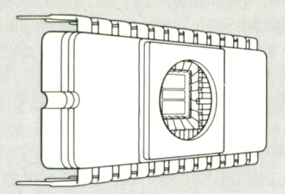
DATOS: Información.

SISTEMA DE EXPLOTACION: Programa maestro, o conjunto de instrucciones, que controla la ejecución de otros programas dentro de un ordenador.

Los chips de memoria RAM son de dos tipos principales: dinámicos y estáticos. El contenido de un chip RAM dinámico se pierde dentro de pocos milisegundos, y hay que aplicar una señal de refresco al chip cada dos milésimas de segundo para borrar los datos. El 2144, *abajo,* es un chip RAM estático de 4K (4 000 bits) generalmente usado. Los chips estáticos son más lentos y contienen menos datos que los chips dinámicos, pero son más estables y no necesitan circuitos de regeneración.



Una EPROM, o memoria fija programable borrable, *arriba a la derecha,* conserva los datos permanentemente, al igual que la ROM, pero puede ser reprogramada. Se emplea un dispositivo eléctrico para memorizar el programa; para borrarlo, la luz ultravioleta incide directamente sobre el chip a través de un orificio en su envoltura. La EPROM se emplea para almacenar programas que están destinados a un determinado microordenador, cuando resultaría demasiado caro el desarrollar un chip especial.



La memoria de burbuja está basada en el hecho de que los materiales magnéticos están compuestos por superficies o «domains» magnéticas microscópicas. En algunas, los «domains» están magnetizados en una dirección, pero en los utilizados como memorias de burbuja, algunos de los campos magnéticos están alineados en la dirección opuesta a la del campo principal. Estos campos se comprimen al tamaño de burbujas, aumentando la fuerza del campo exterior, principal. Estas burbujas pueden desplazarse. Cuando se usa una pastilla como dispositivo de almacenamiento en memoria, la presencia de una burbuja representa el 1; su ausencia el 0.

Las memorias de burbuja son caras y el almacenamiento y extracción de la información es más lento que con RAM y ROM. No obstante, son más rápidas que los discos y, puesto que no son volátiles, tienen un uso potencial en los ordenadores personales como memoria secundaria o de seguridad.

Cómo se comunica la familia de ordenadores

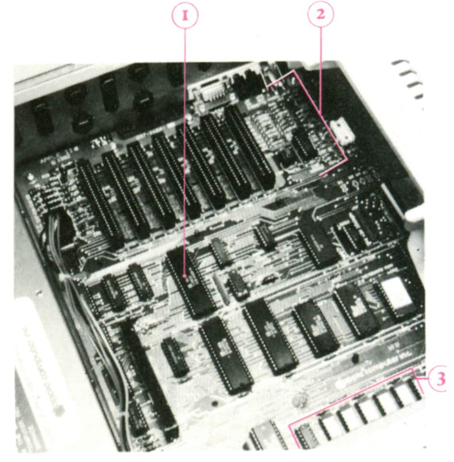
Un ordenador tiene que poder comunicar con otros dispositivos electrónicos. Tiene que enviar datos a las impresoras y pantallas de control de televisión y recibir datos desde teclados y dispositivos de almacenamiento en memoria, como grabadoras en cinta cassette y unidades de disco.

El proceso de transferencia de información hacia y desde un ordenador, y los circuitos utilizados para obtenerlo, se conoce por entrada/salida o I/O.

Los dispositivos periféricos se conectan generalmente a un microordenador a través de interfaces normalizadas *(ver páginas 32-3).* Éstas constan de una combinación de hardware (clavijas, enchufes y cables) y de software, cuya función es la de controlar la transferencia de datos entre el ordenador y el periférico.

Un puente entre los componentes internos de un ordenador y la interface es proporcionado por tres «ómnibus» de información normalizados; los buses de datos, de dirección y de control. Un bus, una abreviatura de «BUSbar», es un grupo de cables a lo largo de los cuales pasan impulsos eléctricos. Cada dispositivo periférico que puede ser conectado a un ordenador tiene una dirección en la memoria del ordenador *(ver pág. 20).* Para transmitir datos desde un ordenador a una impresora, por ejemplo, los datos son transferidos desde su actual dirección en la memoria a la dirección reservada para la impresora, llamada puerto de impresora. Una sola orden mecanografiada en el teclado, inicia normalmente el arrastre de datos alrededor de la memoria y la salida hacia el periférico.

En la mayoría de los micros, los datos pasan entre el ordenador y sus dispositivos periféricos en la forma de bytes de 8 bites. La velocidad a la cual los datos son transferidos se mide en señales por segundo. Ésta se conoce por la velocidad de baudio. Si una señal es equivalente a 1 bit, la velocidad de baudio puede medirse en bites por segundo. Los datos son enviados y recibidos de una grabadora en cinta cassette en la gama de 300 a 2 400 baudios. Cuanto más baja es la velocidad de baudio, más lento es el tiempo de transmisión de datos, pero es menos probable que tengan lugar errores de transmisión a esas velocidades más bajas.



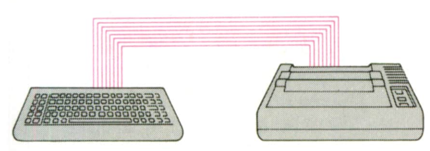
Circuito de entrada/salida de un micro, **2,** está conectado, con la memoria, **3,** y la unidad central (CPU), **1,** a través de los buses de dirección, datos y control.

La forma más rápida de pasar datos entre un microordenador y sus periféricos es enviar los 8 bites de información en cada byte a lo largo de ocho cables de conexión y a través de clavijas y enchufes de 8 núcleos. Esto se conoce por transmisión de datos en paralelo, ya que todos los 8 bites son transmitidos a la vez.

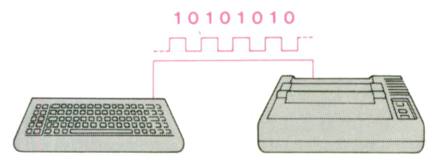
Solamente son necesarios dos cables para la transmisión de datos en serie, un sistema en el cual se envía un bit detrás de otro. La transmisión en serie se usa muchas veces para transmitir datos entre un micro y una impresora.

La impresora que recibe la corriente de datos (también llamada corriente de bites) tiene que ser capaz de determinar dónde termina un bit y empieza el siguiente. Por tanto, los bites iniciales son transmitidos antes, y los «bites finales», después de cada byte. Cuando la impresora recibe los bites iniciales y finales, trata todos los bites entre ellos como un solo byte de datos.

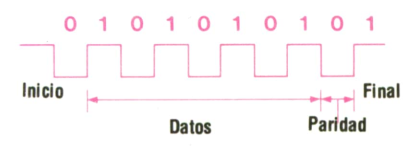
Existen varias interfaces normalizadas, incluyendo la serie americana RS232C, una versión mejorada –la RSC423C– y la centrónica paralela. Al comprar el equipo ordenador, asegúrese de que los dispositivos en ambos lados de la interface utilizan las mismas normas de la interface o interconexión *(ver págs. 32-3).*



En la transmisión de datos en paralelo, todos los 8 bites de datos en un byte son transmitidos de un dispositivo a otro simultáneamente, o en paralelo.



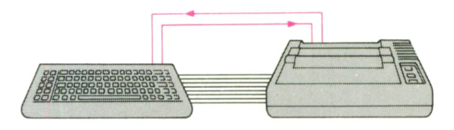
En la transmisión de datos en serie, los datos son transferidos de un dispositivo al otro, un bit de cada vez.



Bites de inicio y final son añadidos a los datos que se transmiten, para separar los bytes.

Datos enviados	Bit de paridad	Datos recibidos	Bit de paridad
0011101	0	0011101	0
1011001	0	1011011	0

El segundo byte de datos ha sido deformado durante la transmisión. Usando la paridad par, el número par de 1 deberá ser acompañado por un bit de paridad programado a 1. Si se ha usado paridad impar, deberá ser programado a 0.



En el establecimiento de una comunicación, el ordenador y el periférico señalan uno al otro, para comprobar el estado de aptitud de cada uno antes de que se transmita cualquier dato.

BIT: Un dígito binario: 0 ó 1.

BYTE: Un grupo de bites.

CPU: La unidad central de tratamiento, un centro de cálculo de control del ordenador.

DATOS: Información.

PERIFERICOS: Unidades, tales como unidades de disco e impresoras, que puedan ser enchufadas en un micro.

Verificación de errores

La interferencia eléctrica recogida por un cable puede ser mal leída por un ordenador o periférico como un binario 1 cuando se ha transmitido un 0. Inversamente, un binario 1 puede haberse perdido en una mala conexión y ser leído como 0. No obstante, la señal incorpora procedimientos de verificación de errores.

En uno de esos procedimientos, 1 bit de cada byte de 8 bites, llamado un bit de paridad, se programa a uno, si el byte del cual forma parte contiene un número par de 1 binarios; y a cero si contiene un número impar de 1. Esto es paridad par. El dispositivo receptor cuenta los dígitos a medida que llegan y compara el total con el bit de paridad. Si un número par de dígitos viene acompañado por un bit de paridad cero, existe un error en ese byte.

Los datos pueden también ser transferidos de un dispositivo a otro, como una serie de bloques. Cada bloque contiene un número manejable de bytes. El dispositivo transmisor envía un byte, llamado un total de control, después de cada bloque. El total de control da el número total de bites en el bloque. El dispositivo receptor cuenta todos los bites a medida que llegan y compara su total con el total de control. Si los dos no concuerdan, existe un error. A esto se llama una verificación de redundancia cíclica.

Cuando se descubre un error, el dispositivo receptor generalmente señala al dispositivo transmisor para que vuelva a transmitir los datos erróneos.

Establecimiento de una comunicación

Los ordenadores muchas veces usan una técnica conocida por «establecimiento de una comunicación» en su gestión de los periféricos. Cuando el ordenador tiene un byte de datos para transferir hacía un periférico, envía una señal de «listo» al periférico, el cual contesta leyendo los datos. Cuando la transferencia de datos está completa, el periférico envía una señal de «recibido» al ordenador. Puesto que los ordenadores y los periféricos poseen velocidades de funcionamiento muy diferentes, el establecimiento de la comunicación libera la unidad central (CPU) del ordenador para otras tareas, hasta que el periférico esté listo para nuevos datos.

La alimentación de corriente

Si la información en su pantalla desaparece sin avisar antes que la haya almacenado sobre cinta cassette o disco, es más probable que el fallo se deba a la falta de suministro de corriente eléctrica que a un posible fallo de su micro.

Todos los ordenadores consumen corriente eléctrica. Al objeto de ahorrar espacio o de evitar la posibilidad de sobrecalentamiento del micro, algunos, como el Sinclair ZX81, tienen una unidad de alimentación enchufable. Los ordenadores portátiles también usan unidades de baterías recargables y muchas veces están equipados con una luz avisadora para darle a conocer cuándo necesitan ser sustituidas o recargadas. La mayoría de los micros, sin embargo, se conectan directamente en un enchufe mural.

La electricidad debe ser suministrada como corriente alterna suave, y las tensiones deben estar a una frecuencia de 50 Hz. Algunos suministros nacionales pueden oscilar, sin embargo, hasta un punto que tendrán poco efecto sobre la mayoría de los aparatos eléctricos, pero que causan estragos en los ordenadores.

A ciertas horas del día –después del anochecer, por ejemplo– la mayor demanda puede hacer que el suministro de corriente se debilite temporalmente. A las horas de demanda punta, las compañías de electricidad algunas veces reducen la tensión para conservar los suministros. Esta situación, conocida por «iluminación reducida», puede durar de días a una hora.

Cuando el suministro de corriente se debilita o falta, un micro se programará al inicio del procedimiento de puesta en marcha, y todos los datos almacenados en la RAM *(ver págs. 20-1)* se perderán. Una súbita pérdida de corriente puede borrar los datos en un disco flexible *(ver páginas 46-7)* o deformarlos permanentemente. Un disco duro *(ver págs. 48-9)* puede quedar dañado, puesto que el cabezal, que escribe datos sobre el disco y los relee, puede golpear su superficie.

La mayoría de los suministros de corriente domésticos y de oficinas son inherentemente «ruidosos», o sea, que contienen señales indeseables o interferencias. Las fotocopiadoras, los secadores de pelo, los frigoríficos, taladros eléctricos y otros aparatos causan interferencia cuando se conectan y desconectan, especialmente si están enchufados en la misma toma de pared que el ordenador.

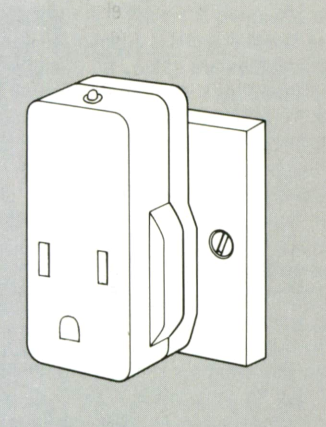
Esta interferencia pasa a lo largo de los cables de corriente, causando abruptos aumentos momentáneos de tensión, conocidos por «picos». Estos pueden entrar en el bus de datos del micro, donde un cambio al azar en la tensión, puede, bajo algunas condiciones, ser equivocadamente tratado como dato; sin embargo, los errores resultantes se suelen atribuir a defectos del software o a fallos intermitentes del hardware.

Los usuarios de ordenadores que viven en zonas industriales, y que comparten su suministro de corriente local con fábricas, pueden ser afectados por aumentos y depresiones de tensión. Estos tienen lugar cuando la maquinaria con elevados consumos de corriente, se conecta o desconecta. Una subida de corriente puede también hacer que un micro se ponga a cero y pueda distorsionar las cintas y los discos. Una impresora o pastilla de gráficas *(ver págs. 74-5)* puede parar y no encontrar su lugar cuando se vuelve a conectar.

Existen varios dispositivos en el mercado destinados a proteger a los micros de los efectos de la corriente fluctuante. Entre los más baratos están los filtros de corriente, que eliminan el ruido de línea de baja energía. Los acondicionadores de tensión y transformadores de tensión constante son más caros, pero aseguran una salida e iluminación estable durante «picos», subidas e iluminación reducida.

Los transformadores de protección de ruido, aisladores y supresores de ruido eliminan la interferencia y también proporcionan aislamiento eléctrico entre el suministro de corriente y el ordenador. No obstante, no estabilizan la tensión, eliminan distorsión de baja frecuencia y no elevan una tensión debilitada.

Las alimentaciones de reserva sin interrupciones protegen a los microordenadores contra cortes de corriente. Contienen unidades de baterías recargables que se conectan automáticamente si se interrumpe el suministro de corriente.



Un filtro de corriente que se enchufa directamente en una toma de pared es barato y no demasiado visible, y protegerá al micro contra los «picos» y el ruido. En algunos de ellos, varios enchufes en la parte trasera, permiten conectar un micro, unidades de disco, impresoras y otros periféricos.

ERROR: Equivocación en un programa de ordenador.

CHIP: Pastilla de silicio grabada con circuitos electrónicos.

CIRCUITO: Recorrido para un flujo continuo de electrones.

DATOS: Información que puede ser tratada por un ordenador.

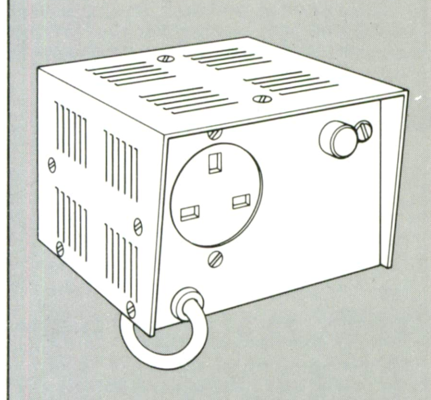
BUS DE DATOS: Una pista del ordenador a lo largo de la cual viajan los datos.

HERTZ (Hz): Unidad de frecuencia (el régimen de repetición de las vibraciones eléctricas); 1 Hz = 1 ciclo por segundo.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones para que el ordenador puede realizar su cometido.

RAM: Memoria con acceso selectivo; la parte de la memoria de un ordenador que el usuario puede alterar según lo desee.

SOFTWARE: Programas del ordenador.



Este acondicionador de corriente puede ser necesario si su suministro de corriente es especialmente inseguro. Se enchufa en una toma de pared y el microordenador se enchufa en una toma en uno de los lados. Este acondicionador elimina la interferencia, suprime «picos» de alta energía y también mantiene una salida constante durante un corto corte en el suministro.

Requisitos de energía de un micro

Los micros consumen poca más electricidad que una bombilla de tungsteno. La corriente es suministrada a distintas tensiones en diferentes países: a 110 voltios (V) de corriente alterna (CA), en los EE.UU.; a 240 V AC, en el Reino Unido y a 220 V AC, en Europa. Los micros portátiles e impresoras con interruptores de multiposición o «país» pueden ser usados bajo dos o más normas. Verificar siempre si el interruptor está ajustado para la tensión correcta —si está ajustado a 110 V y se enchufa en una toma de 220 V, el aumento de potencia resultante dañará los circuitos, si el aparato no está equipado con un cortacircuitos.

La entrada de alta tensión del suministro de corriente se transforma en baja tensión antes de ser usada por su micro. El transformador suministra energía a 10 V y ésta es filtrada a tensiones tan bajas como +5 V, −5 V y −10 V para transmisión a los circuitos en los chips. El filtro asegura que la tensión correcta sea suministrada a cada circuito.

Conexiones por cable

Un micro, cuyo teclado, pantalla y unidades de disco o platina de cassette forman una sola unidad, es fácil de cablear. Basta enchufar una extremidad de un cable en la unidad del teclado, y la otra, en una toma de pared y conectar.

Para cablear un sistema por componentes se emplean varios cables diferentes. La unidad del teclado tiene que ser enchufada al suministro de corriente con un cable de corriente, a la televisión o pantalla de control con un cable coaxial y a un grabador audio con un cable audio. Un cable de la serie RS232, generalmente cable redondo, es el utilizado para conectar un modem (modulador-desmodulador).

Muchos periféricos, incluyendo unidades de disco y algunas impresoras, usan cable de cinta, en el cual entre 10 y 50 cables portadores de señales quedan al lado uno del otro, dentro de una envuelta de plástico, separados por cables de masa o tierra para evitar las interferencias. Transmiten todos los bites en un byte simultáneamente, o en paralelo. La envuelta puede tener rayas de varios colores para identificar los cables que contiene. La información en paralelo recibida por una unidad de disco es convertida en forma de serie, para que se escriba en el disco.

Cada tipo de cable está usualmente equipado con un diferente tipo de clavija en cada extremidad, haciendo casi imposible introducir un cable en el enchufe equivocado.

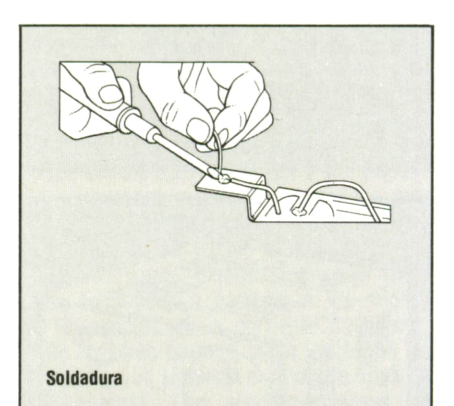
La mayoría de los fabricantes de ordenadores suministran un cable de corriente y un cable para conectar la unidad del teclado a la pantalla de control. Las unidades de disco, grabadoras cassette e impresoras, que normalmente se compran por separado, también vienen con cables.

Si pretende enchufar su micro a su televisor, necesitará de un cable RF y, si no está ya incorporado en su micro, un modulador de RF. Éste convierte la señal de su micro en una señal analógica, que puede ser visualizada en la pantalla.

Algunos micros están diseñados por los fabricantes para ser conectados solamente a los periféricos en su propia gama. Si desea conectarlos a un modelo fuera de la gama, puede que tenga que comprar un cable adicional. Un experto en ordenadores podrá hacer el cable y acoplar los conectores correctos para usted. No obstante, tendrá primero que comprobar con el fabricante si el dispositivo que desea comprar es compatible en software con su micro *(ver págs. 32-3)*.

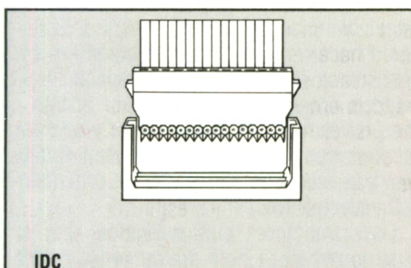
Puesto que los cables especiales tienden a ser caros, vale la pena que aprenda a hacer los suyos. Esto le permite improvisar si un cable que necesita está agotado y ahorrar dinero reparando uno mismo las conexiones averiadas.

Hay que tener cuidado para no dañar los cables del ordenador. No los pise ni permita que se ensortijen, cosa que puede ocurrir si el cable es demasiado largo.



Soldadura

Todos los cables tienen que estar soldados a sus conectores. Empezar por pelar el cable una pulgada (2,5 cm), aproximadamente, y soltar los hilos (desenredarlos). Desmontar la clavija y comprobar si cada cable llega a la patita o terminal al que debe ir soldado. Desnudar 1 mm más del revestimiento plástico de cada cable. Enrollar los hilos del cable y estañarlos finamente con el soldador. El estaño tiene que entrar entre los hilos sin derretir el plástico. Estañar los terminales del conector a los que van los hilos. Usando la hoja de datos del fabricante como guía, poner cada hilo en orden en el terminal correspondiente y soldar. Cuando la unión esté fría, tirar suavemente para comprobar su fijación. Debe ser perfecta. Si es débil, parece gris o cristalina, volver a soldar. Finalmente, montar otra vez la clavija.



IDC
Los conectores de desplazamiento de aislamiento (IDC), usados con cable de cinta son fáciles de montar, ya que no tienen que ser soldados. Un IDC tiene dentro láminas de forma especial, que perforan el aislamiento alrededor de cada cable y hacen contacto con el conductor. La extremidad del cable plano pasa a través de la ranura en la clavija, hasta que ya no entra más y se usa una herramienta especial para cerrar entonces la clavija.

SEÑAL ANALÓGICA: Señal continuamente variable.

BIT: Dígito binario, 0 ó 1.

BYTE: Grupo de 8 bites.

SEÑAL DIGITAL: Señal transmitida como impulsos separados.

UNIDAD DE DISCO: Máquina que «escribe» información sobre un disco y «lee» la información almacenada en éste.

MODEM: Dispositivo que permite que las señales del ordenador sean transmitidas a lo largo de líneas telefónicas.

MONITOR: Televisor que visualiza una señal directamente a partir de un ordenador, en lugar de una señal de emisora.



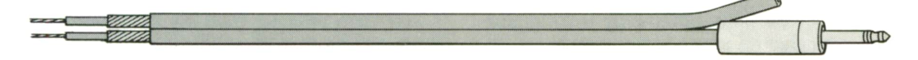
Los cables de núcleo múltiple son comúnmente usados para suministrar corriente. Los cables de corriente contienen dos o tres cables separados, que pueden ser codificados en color, encerrados en una envuelta exterior. Estos suministran al micro e impresora u otros periféricos la corriente alterna de la red de la compañía. Son conectados al micro con clavijas de chasis moldeado (arriba, derecha), que encajan en el enchufe de chasis en la máquina.



Un cable coaxial tiene un cable central aislado que lleva señales RF desde el micro a un televisor, y una malla metálica exterior para preservar la señal de las interferencias. En Europa, Africa y Oriente Medio, se usan clavijas de televisión coaxiales con el cable coaxial. En los EE.UU. lo normal son los conectores F. La clavija BNC más fiable (arriba, derecha) está gradualmente sustituyendo a estos viejos conectores.



Cable blindado de un solo núcleo, muchas veces llamado cable desequilibrado, consta de cable de cobre de torones múltiples, blindado por un revestimiento de malla de cobre para impedir la interferencia de señales exteriores, y está revestido con una envuelta plástica. Se emplea para conectar un micrófono o un amplificador a un micro y usualmente está equipado con una miniclavija de 3,5 mm (arriba, derecha).



El cable de micrófono de doble blindaje se llama muchas veces cable equilibrado, ya que contiene dos cables portadores de señales revestidos de malla para impedir la interferencia exterior. Están encerrados en plástico fuerte. Este cable permite que las señales de entrada y salida sean transportadas por un solo cable. Están equipados normalmente con una clavija DIN en una extremidad y dos miniclavijas de 3,5 mm en la otra.

Conectores

Aunque el número de combinaciones clavija-enchufe en su micro pueda parecer confuso a primera vista, ya no lo será cuando esté familiarizado con todas ellas. Su diversidad le protege contra equivocaciones que pueden dañar su sistema, ya que nunca tiene la posibilidad de introducir una clavija en el enchufe equivocado.

Puede que ya esté acostumbrado a las clavijas que conectan su micro a una toma de corriente, a un televisor o pantalla de control y a una grabadora de cinta cassette *(ver pág. 27).* Las miniclavijas y clavijas que conectan un micro con un modem, pueden también ser familiares, puesto que se usan en los contestadores telefónicos.

Las diferentes clavijas y enchufes que conectan su micro a las unidades de disco, impresoras y demás equipos, pueden, no obstante, ser nuevos para usted.

Cada conector utilizado en un sistema ordenador tiene un nombre, y muchas veces éste describe su diseño, como en el conector tipo D; su tamaño, como en la miniclavija (clavija miniatura) de 3,5 mm; o el principio por el cual funciona, como en el conector de desplazamiento de aislamiento, o IDC *(ver pág. 27).*

Sin embargo, el mismo tipo de conector puede recibir diferentes nombres por diferentes fabricantes de ordenadores. Por ejemplo, el conector tipo D, de 9 pernos, usado en el VIC-20 se llama conector de puerta de control VIC-20.

Otro punto confuso es que el mismo tipo de conector puede ser usado para varias finalidades, y su diseño puede ser ligeramente diferente para cada una de ellas. Un conector tipo D, por ejemplo, puede emplearse para conectar un modem a un micro; y una impresora en serie, con otra. Los dos conectores pueden diferir solamente en el número de pernos a los cuales los hilos del cable son soldados.

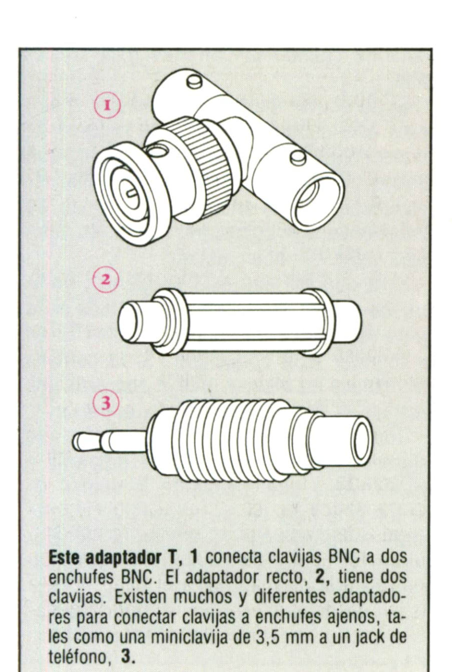
Cada perno lleva una señal diferente y mientras que un cable de modem puede tener, por ejemplo, solamente 9 conductores, un cable de impresora puede tener 25. Los diferentes diseños de un solo conector son, por tanto, descritos por el número de pernos.

Tan sólo hace tres o cuatro años era muy difícil para el usuario de un ordenador personal comprar muchos de estos conectores. Ahora las tiendas para aficionados a la electrónica los tienen en existencias, y se pueden obtener en compras por correo a los proveedores de ordenadores y equipos electrónicos, que también publican catálogos y se anuncian en revistas de ordenadores y electrónica.

Los conectores son delicados, por lo cual no deben dejarse donde se les pueda pisar. Hay que impedir que los conectores se golpeen entre sí cuando se coja un cable. Nunca se debe forzar a un conector para que entre en un enchufe. De no introducirse suavemente puede que haya que enderezar un perno o que esté intentando conectarlo en un enchufe equivocado. Nunca saque un conector de un enchufe tirando del cable, pues podría romper un conductor dentro del cable o una conexión dentro de la clavija. Quizá el daño no sea visible desde el exterior, pero podría generar misteriosos fallos intermitentes cuando use el equipo.



Puede ser difícil encontrar ciertas combinaciones cable/conector, tales como un cable de conexión con una clavija en ambas extremidades; en lugar de una clavija en una extremidad y un enchufe en la otra. Quizá tenga que comprar el cable e instalar los conectores por sí mismo. Alternativamente, puede usar un dispositivo conocido por «cambiador de género», *arriba.* Estos existen para conectar dos conectores macho (clavijas) o dos conectores hembras (enchufes). Los adaptadores solamente se deben usar provisionalmente mientras hace un cable con los conectores correctos.



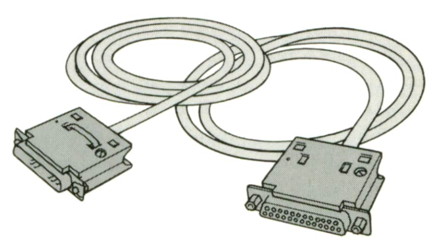
Este adaptador T, 1 conecta clavijas BNC a dos enchufes BNC. El adaptador recto, **2,** tiene dos clavijas. Existen muchos y diferentes adaptadores para conectar clavijas a enchufes ajenos, tales como una miniclavija de 3,5 mm a un jack de teléfono, **3.**

PUERTA DE CONTROL: La parte de un ordenador a través de la cual se conecta un dispositivo periférico.

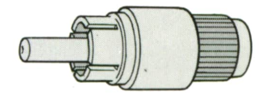
CONDENSADOR DE JUEGOS: Control rotativo que se suele utilizar con los juegos de ordenador.

INTERFACE: La conexión entre dos componentes de un sistema ordenador.

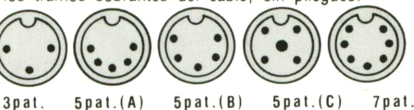
CONTROL MOTOR: La posibilidad que un micro interrumpa la alimentación de corriente a la grabadora cassette.



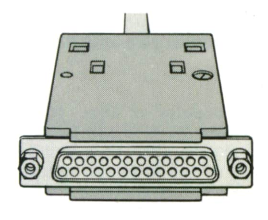
La mayoría de los micros vienen con cables, con una longitud de solamente 10 pies (3 m). Existen cables de extensión hasta 100 pies (30,5 m) no solamente para cables de corriente, sino también para monitores de televisión e impresoras. Bobinar los tramos sobrantes del cable, sin pliegues.



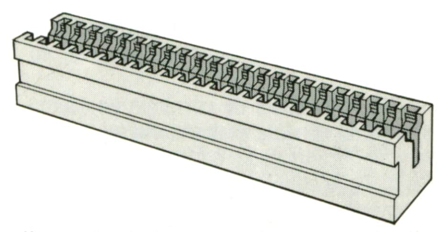
Los conectores fono, también conocidos por conectores RCA o de enchufe, son usados para conexiones de platina de cinta cassette y micrófono, en algunos micros. Se consiguen fácilmente en tiendas de ordenadores y alta fidelidad.



Las clavijas DIN se utilizan para conectar impresoras, monitores de televisión y pinceles luminosos a los micros. Las clavijas de cinco patillas son usadas para platinas cassette, pero un cable que tenga control motor tiene una clavija de 7 patillas.



El conector tipo D de 25 patillas, o EIA no puede conectarse incorrectamente. Se emplea para conexión a impresoras y modems y, con menos patillas, para conexión a palancas de mandos y pinceles luminosos.



Un conector de borde se enchufa a una extensión del PCB, o cuadro de circuito impreso, en el cual están montados los componentes electrónicos del micro. Una entalladura en el borde del cuadro impide que el conector se introduzca al revés.

Instalación

Si compra su micro a un distribuidor renombrado, pídale que le muestre uno montado en la tienda, le será más fácil instalarlo en casa. Algunos micros —en especial pequeños ordenadores de «juegos» y portátiles— son fáciles de instalar; los sistemas por componentes son más complicados.

Antes de llevarse su micro a casa, pida al vendedor que compruebe si tiene todos los cables necesarios, cuadros de circuito adicionales y programas para los trabajos que pretende que ejecute el micro. Por ejemplo, si va a usar su micro como un procesador de palabras, puede que tenga que comprar un programa especial.

Asegúrese de que tiene un suministro de discos flexibles en blanco o cintas cassette para el ordenador si emplea una grabadora cassette, y recuerde comprar clavijas de corriente.

Saque los componentes del embalaje con cuidado y póngalos sobre una mesa, no en el suelo, o cerca del fuego o radiador. Compruebe por el manual que tiene todo lo que necesita. Guarde el embalaje, pues si un día tiene que enviar el ordenador para reparar lo necesitará.

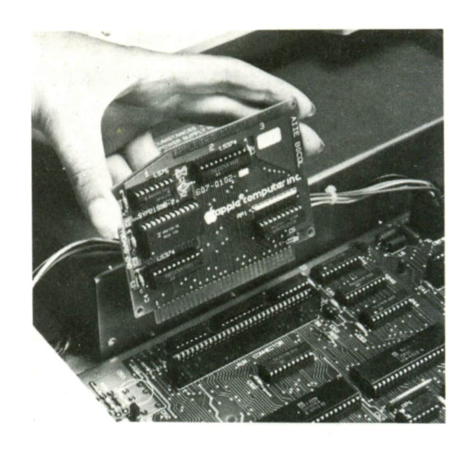
Cada sistema microordenador se instala de un modo ligeramente distinto, por eso, antes de empezar, lea atentamente el procedimiento de montaje en el manual, asegurándose de que entiende cuál es el cable que va hacia cada enchufe. Monte el sistema etapa por etapa, siguiendo cuidadosamente las instrucciones del manual. Si una clavija no entra en su enchufe, o un cuadro en su ranura no intente forzarlos. Compruebe en el manual para asegurarse que no se ha confundido con dos clavijas que son similares, pero no son idénticas *(ver págs. 26-9)*. Si la clavija tiene varios pernos cerciórese de que están alineados con los correspondientes agujeros en su enchufe.

Enchufe el cable de corriente en último lugar, y no conecte el aparato hasta que no haya verificado cada conexión. Recuerde que hay que conectar el micro y el televisor o el monitor. La mayoría de los micros hacen un ruido o parpadean un mensaje —usualmente el emblema del fabricante— en la pantalla para informarle que están funcionando, y zumban bajito o vibran suavemente cuando la corriente está conectada.

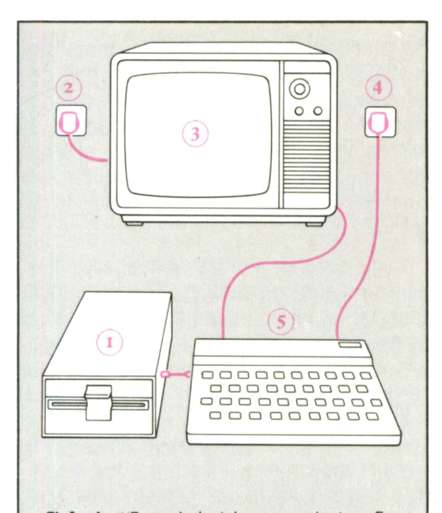
Si no ocurre nada, compruebe si el sistema está conectado, tanto en la toma de pared como en el teclado del micro; que ambas clavijas de corriente están bien introducidas en sus enchufes; que todas las conexiones son correctas; y que los fusibles están en buen estado.

Si la pantalla aún está en blanco, compruebe si está enchufada y conectada en la toma de pared y que el control ON/OFF en el monitor está conectado. Si la pantalla permanece en blanco, puede aparecer una imagen si gira el control de brillo.

Una vez que el ordenador haya mostrado alguna señal de vida, puede empezar a usarlo. Abra una puerta de la unidad de discos o la tapa de su grabadora cassette audio e introduzca un programa. El programa o su manual de usuario le instruirán a partir de este momento.



Para conectar las unidades de disco, primero saque la parte superior de la unidad de teclado, después enchufe cada conector en la tarjeta de control. Cerciórese de que todos los pernos encajan exactamente en sus enchufes. Coja la tarjeta por sus bordes (arriba), sin tocar ninguno de los circuitos impresos, e introdúzcala en la ranura indicada en el manual. Introduzca cualquier otra tarjeta que esté usando en las ranuras correctas, pase el cable a través de la parte trasera de la caja y vuelva a colocar la tapa.



El Apple //E puede instalarse en minutos. Empiece por conectar la(s) unidad(es) de disco, **1,** a la unidad teclado, **5.** Después conecte el monitor, **3,** al teclado y enchúfelo a una toma de pared, **2,** enchufe el teclado a una toma de pared separada, **4,** y conecte.

TARJETA: Cuadros de circuitos impresos (PCB) adicionales que contienen interfaces, memoria y otros dispositivos.

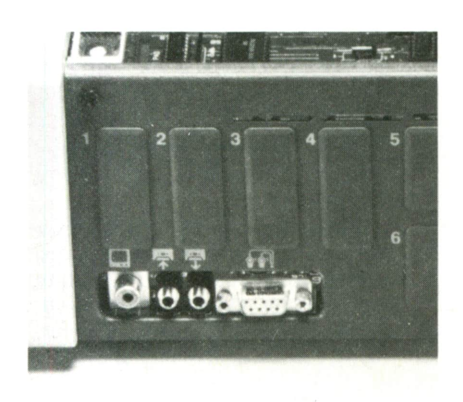
DISCO FLEXIBLE: Fino disco de plástico sobre el cual se registra la información.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que indican a un ordenador cómo hay que ejecutar una determinada operación.

PROCESO DE PALABRAS: El uso de un ordenador para mecanografiar y editar texto.

Sintonía

Para conectar un televisor a su micro enchufe una extremidad del cable correcto al jack de salida de televisión o VHF del micro y la otra extremidad en el enchufe UHF del televisor y conecte. Después elija un canal que no se use y gire los botones de sintonía, brillo y contraste hasta que un mensaje «señal conectada» aparezca en la pantalla.



Identifique el cable que conecta el teclado al monitor. Tiene una clavija fono idéntica en ambas extremidades. Enchufe una extremidad en la trasera del teclado y la otra en el jack de entrada video en la trasera del monitor. Enchufe la clavija de corriente en una toma de pared, pero no conecte. Un monitor está destinado a recibir señales de un ordenador y ya está sintonizado; un aparato de televisión tiene que ser sintonizado manualmente.



Enchufe una extremidad del cable de corriente en el enchufe de corriente en la parte trasera del teclado, y la otra extremidad en la toma de pared. Conecte la corriente en la toma de pared, cambie el control «ON/OFF» en la trasera del teclado hacia «ON» y conecte el monitor. El ordenador «zumbará», se encenderá una luz «POWER» en el teclado y una lámpara piloto parpadeará en el monitor. Entonces debe aparecer en la pantalla un símbolo o un mensaje.

Interconexión o interface

Cuanto más capaz sea su micro de comunicar con otras máquinas, más versátil será. Si puede comunicar con una impresora, por ejemplo, puede tener copias sobre papel del texto o gráficas que ha almacenado sobre cinta o disco. Si puede comunicar con otro ordenador a través de una línea telefónica *(ver págs. 80-1),* podrá usarlo como un buzón electrónico de alta velocidad, a través del cual puede contactar con amigos o colegas o recibir información de bases de datos (tiendas de información) tales como Micronet 800, en el Reino Unido, y The Source, en los EE.UU.

Un micro puede comunicar con un dispositivo periférico solamente a través de una combinación de cables, clavijas y enchufes *(ver págs. 26-9)* y un código mutuamente comprensible, conocido por interface o interconexión.

Diferentes formas de transmisión de datos *(ver págs. 22-3)* requieren diferentes interfaces. En las interfaces en serie, los datos son enviados, 1 bit (un binario 0 ó 1), a la vez a través de un solo cable. En interfaces en paralelo, varios bites de datos son enviados simultáneamente a través de cables separados.

Los microordenadores emplean un número de interfaces normalizadas. La más común es la interface, serie americana, RS232C. Se emplea para conectar un micro a un modem o a una impresora en serie. Una versión mejorada de ésta, la RS423, usa técnicas de accionamiento que permiten «ir más fuerte», proporcionando mayores velocidades de transferencia de datos y transmitir estos datos al periférico a través de un cable más largo que el que puede ser usado con la interface RS232C.

Una interface paralela común se conoce por Centronics estándar, por la empresa fabricante de impresoras que la ha diseñado. Esta interface accionará una impresora, pero no es utilizable para la conexión a una línea telefónica, que trata solamente datos en serie.

Cuando vaya a adquirir el hardware, deberá seleccionar la máquina apropiada, para que sea compatible o capaz de interconectar con su micro.

Las características de cada interface están precisamente definidas, de forma que cualquier dispositivo hecho para una determinada norma de interface será compatible con cualquier otro hecho según la misma norma. Así, una salida de ordenador etiquetada RS232 será compatible con cualquier dispositivo fabricado según la norma RS232.

Regla general, normas de interfaces diferentes no son compatibles. Si quiere interconectar un micro utilizando una norma en un periférico que usa otra, puede comprar una caja adaptadora, que convertirá una norma en la otra. Puesto que solamente una de cuatro impresoras usa la interface Centronics, que es estándar en algunos micros, la mayoría de los fabricantes de micros ofrecen interfaces o interconexiones con opciones en su hardware.

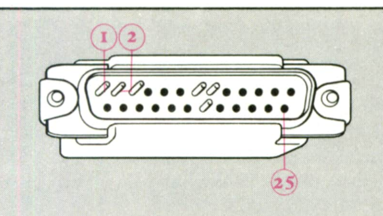
Es más fácil interconectar los productos de un fabricante. Si el fabricante de su micro no ofrece un determinado periférico, puede que tenga dificultades para encontrar uno que pueda usar. Esto se debe a que un dispositivo tiene que ser compatible con su micro no solamente en términos de hardware (clavijas, enchufes y cables), sino también de software (el programa que controla su operación).

Compruebe con el fabricante de su micro si está en duda sobre la interconexión de cualquier dispositivo.

Los micros muy básicos, como el Sinclair ZX-81, tienden a tener interfaces que no son estándar, y puede tener que comprar un convertidor, el cual le permitirá conectar dispositivos adicionales estándar, pero que le costará tanto como el ordenador.

Las interfaces, al igual que los conectores *(ver págs. 28-9)* pueden diferir solamente en detalle, especialmente cuando una es la versión sofisticada de la otra. Por ejemplo, la V24, una interface europea estándar, es prácticamente idéntica a la RS232.

La nueva RS423, la versión mejorada de la RS232C usada en los micros BBC y Torch, es compatible utilizando la RS232C, o sea, que puede acoplar accesorios RS232C a la salida del ordenador RS423.



recibir datos, el otro proporciona una masa protectora para proteger contra faltas de corriente. Los datos son transmitidos sobre un terminal y recibidos en el otro. Muchas de las señales definidas en la norma original se emplean poco actualmente; algunas impresoras solamente utilizan tres.

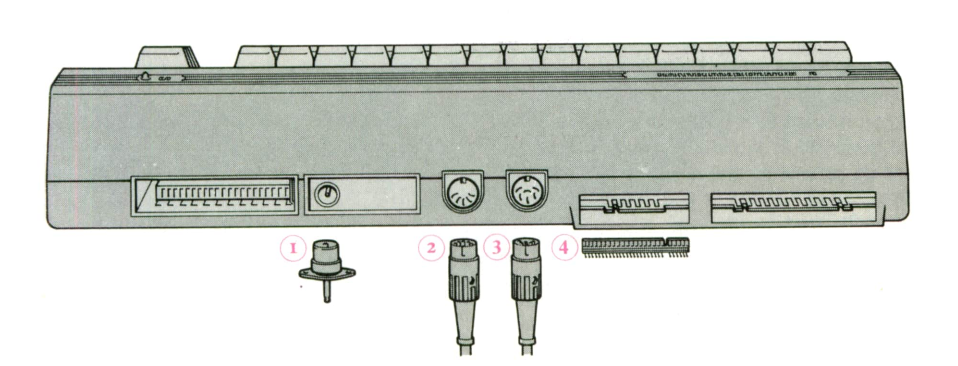
La interface RS232

Esta norma fue originalmente concebida para conectar ordenadores entre ellos y periféricos por teléfono; desde entonces ha sido adoptada para otras finalidades. Los 1 binarios en la señal están representados por tensiones de señal de datos de – 3V a – 15V; los 0 binarios por + 3V a + 15V.

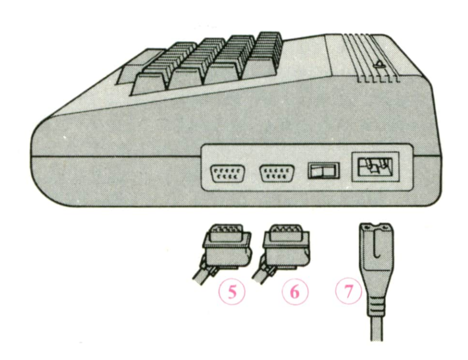
La norma interface está compuesta por un número de señales, cada una de las cuales es llevada por un terminal sobre el conductor utilizado. Uno indica que el ordenador o periférico está listo para

Las 10 señales más comúnmente usadas:

Masa protectora	patilla 1
Datos transmitidos	patilla 2
Datos recibidos	patilla 3
Pedido para enviar	patilla 4
Libre para enviar	patilla 5
Conjunto de datos listo	patilla 6
Señal tierra	patilla 7
Detección portador	patilla 8
Terminal datos listo	patilla 20
Indicador campana	patilla 22



El Commodore 64 tiene salidas de control para una familia de periféricos. Además de la ranura para cartuchos en la trasera (arriba), existe un conector coaxial, **1,** para la salida del modulador de un televisor; un enchufe DIN de 5 patillas, **2,** para conectar audio o vídeo; un enchufe DIN de 6 patillas, **3**—el orificio de serie para una impresora y/o una unidad de disco— y una salida de cassette, **4,** que usa un conector de borde. Junto a la misma, está la salida de usuario RS232 en paralelo de 8 bit. Al lado (derecha) hay dos salidas de control, **5** y **6,** para una palanca de mando y dispositivo de juegos. Estos usan conectores tipo DIN de 9 patillas. Un pincel luminoso puede ser enchufado en la salida **5.** En los modelos más antiguos, el enchufe de corriente, **7,** precisa clavija de chasis moldeado de 2 patillas, pero los nuevos modelos tienen un enchufe DIN de 3 patillas para una unidad de alimentación.



Ampliación del sistema

Muchas personas compran su primer micro sin tener una idea sobre su futura ampliación, excepto, quizá, para añadir una impresora o una platina de gráficas *(ver pág. 12-13)*. No obstante el mercado ofrece muchos dispositivos de ampliación destinados a mejorar el rendimiento de los micros que son diseñados para interconectar con ellos y aumentar sus posibilidades.

Por ejemplo, una RAM adicional (memoria de acceso selectivo) aumenta la cantidad de memoria disponible para el usuario *(ver pág. 20-1)*. Los conjuntos de RAM, «rampacks» como se las llama vulgarmente, pueden comprarse como módulos que se enchufan en la trasera del teclado, o como pastillas (chips) RAM que se introducen en el PCB (cuadro de circuito impreso) dentro de él.

También existen ROM (memoria fija) como módulos enchufables, chips y cartuchos, como aquéllos en los cuales se almacenan los juegos de ordenador *(ver páginas 52-3)*.

Los programas almacenados en la ROM adicional le permiten efectuar ciertas tareas después de conectar el micro, en vez de tener que esperar que un programa sea cargado desde la cinta o disco. Generadores de caracteres que le permiten usar símbolos matemáticos o alfabeto griego, por ejemplo, existen en ROM, así como síntesis de voz y otros conjuntos.

La mayoría de los micros de oficina y los ordenadores personales más sofisticados pueden ampliarse añadiendo un segundo microprocesador *(ver págs. 18-19)*. Estos son caros, pero aumentan las velocidades de operación.

Una amplia gama de software comercial conocido y comprobado ha sido escrita usando un sistema de explotación estándar como el CP/M. Este es un sistema de explotación por disco *(ver págs. 100-1)* que fue diseñado para pasar en micros fabricados teniendo en cuenta el chip Z-80 u 8080 CPU. Micros tales como la gama Apple pueden funcionar sobre el chip 6502, y pueden ser expandidos con una CPU Z-80, permitiendo así que funcionen con software CP/M.

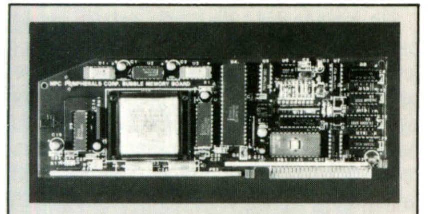
Para instalar un nuevo cuadro o chip, tiene que abrir la caja de su micro. Puesto que esto puede anular la garantía de su fabricante o su actual contrato de mantenimiento o póliza de seguro, se realiza esta operación por el distribuidor o en el centro de servicio del fabricante. Algunos fabricantes, tales como Commodore y Acorn, publican listas de dispositivos de ampliación homologados.

Los dispositivos de comunicaciones, tales como los modems *(ver págs. 80-1)*, le permiten comunicar con otros usuarios directamente, no solamente a través de líneas telefónicas, sino también por radio aficinado. Un modem puede conectarse a un emisor-transmisor de radio.

Algunos de estos dispositivos son muy completos, pero otros no llegan a ser perfectos. Solamente si un dispositivo tiene una opinión favorable en una revista, o una recomendación del fabricante de su micro o de un amigo de fiar, lo podrá comprar sin recelo.



Una vez que un micro se ha hecho popular, aparecen PCB accesorios en el mercado. Incorporan dispositivos de ampliación útiles, tales como ranuras adicionales para chips ROM. Las tarjetas de visualización de ochenta columnas aumentan la cantidad de información que pueden aparecer en la pantalla, o le permiten mecanografiar letras minúsculas (muchos ordenadores son vendidos con chips que generan solamente letras mayúsculas). Algunos dan una posibilidad de gran resolución de gráficas, o interfaces adicionales para impresoras o unidades de disco. El chip RAM 16K, *arriba*, y la tarjeta Z-80 en la parte superior del grabado, están diseñadas para introducción en el Apple II.



Un módulo de memoria de burbuja enchufa en una ranura en el PCB de su micro y actúa como una seudounidad de disco. Tiene mayor capacidad de almacenamiento que un disco flexible y es más preciso y mucho más rápido. El tiempo de acceso es 1/4 000 seg., mucho más rápido que una unidad de disco o una grabadora en cinta cassette.

CPU: Unidad central de proceso, un centro de control y cálculo del ordenador.

SISTEMA DE EXPLOTACION POR DISCO: Un programa maestro que controla el paso de otros programas en un micro con unidades de disco.

MICROPROCESADOR: Un chip de silicona sobre el cual están grabados todos los circuitos que forman la unidad central (CPU) de un ordenador.

CUADRO DE CIRCUITO IMPRESO (PCB): Un cuadro sobre el cual el cableado entre los componentes está «impreso» en forma de finas pistas metálicas.

El Sinclair ZX81 tiene una memoria de solamente 4K ROM y 1K RAM, pero un paquete de ampliación (derecha), aumentará sus posibilidades. «Persona», **3,** es un módulo de interface en el cual se pueden enchufar periféricos; **2,** es un paquete 16K RAM y «DROM»; **1,** un conjunto de 16K ROM. «Pericon», una interface impresora de Centronics, se enchufa en DROM.

Un sistema, *a la derecha,* que consta de un teclado de CPU, **1,** una pantalla de control, **2,** o televisión, **3,** más una impresora, **5,** y una unidad de disco, **6** o una platina cassette, **7,** puede ser ampliado enchufando microprocesadores adicionales, **4** y tarjetas. Con una interface videotex y además una antena sobre el tejado, **8,** puede recibir teletexto. Un modem, **9,** con un adaptador de teléfono, **10,** recibe datos visualizados.

Teclados/1

El teclado de un ordenador es esencialmente el mismo que el teclado de una máquina de escribir; tiene un alfabeto, que está dispuesto en la forma tradicional QWERTY (el nombre proviene de la disposición de las seis letras a la izquierda en la hilera superior), números y marcas de puntuación normal.

Mientras que una máquina de escribir mecánica tiene cerca de 50 teclas, más una tecla de «CAMBIO», que permite que casi todas las teclas impriman dos caracteres, el teclado de un ordenador puede tener 70 o más teclas. Las teclas adicionales son usadas para símbolos matemáticos de programación y funciones especiales. Puesto que las teclas de los números en el teclado de una máquina de escribir son difíciles de alcanzar, el teclado de un ordenador puede tener un conjunto adicional de forma que los números puedan ser introducidos rápidamente.

Las teclas de un ordenador funcionan silenciosamente, a no ser que un «clic» esté incorporado en el mecanismo de las teclas para indicar al operador que se ha hecho el contacto. Cuando se pulsa una tecla, se produce una señal eléctrica. Esta es codificada en un patrón de siete dígitos binarios *(ver págs. 98-9)*, que es transmitido a un chip dentro del ordenador, y éste visualiza en la pantalla el carácter que ha sido mecanografiado.

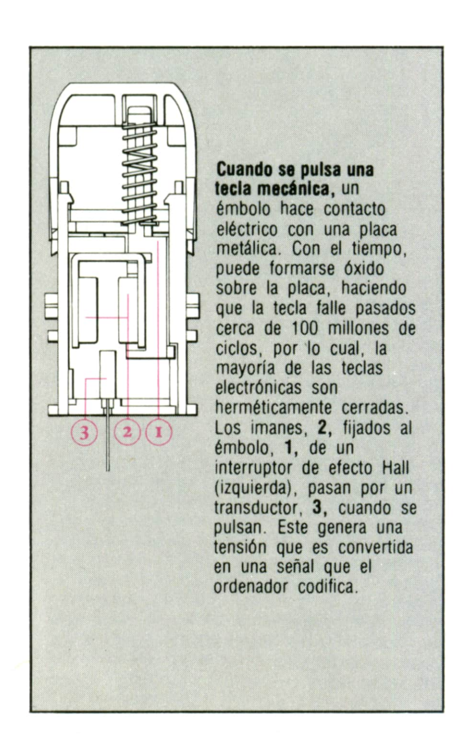
Cada carácter es codificado en una combinación diferente de dígitos binarios, y puede generarse un total de 128 patrones. Teóricamente, por tanto, el teclado de un ordenador podrá tener 128 caracteres, pero sus teclas son generalmente codificadas con cerca de 100 caracteres, más funciones de control, que dirigen las operaciones dentro del ordenador.

Algunos de los ordenadores personales más baratos, como es el caso del Sinclair ZX81 tienen teclados sensibles al tacto o de membrana. Incluyen un cuadro con una superficie lisa, sobre el cual están impresas las teclas, y un sensor debajo de cada tecla que responde al roce. Estos teclados son de fabricación económica, durables y, puesto que son estancos, se limpian fácilmente, pero la mayoría de la gente los encuentra difíciles de usar con precisión.

Un teclado bien diseñado deberá ser lo bastante grande y los bordes sobre los cuales apoya sus muñecas deben ser redondeados. Tanto el cuadro como las teclas deben estar bien separados y fabricados de un material que no sea reflectante, y las teclas deberán ser cóncavas o dentadas en la parte superior, para evitar que los dedos se deslicen fácilmente hacia fuera de ellas.

Los teclados modernos son eficientes y fiables. Las teclas están diseñadas para soportar 50-100 millones de golpes, por una mecanógrafa, con una pulsación ligera, antes de que falle. Los teclados con teclas elásticas recorren solamente una distancia muy corta antes de hacerse el contacto eléctrico, tienen una pulsación «suave»; otras se notan más duras.

Antes de comprar un micro mecanografíe en él durante un rato para ver si le gusta su tacto. Si se siente incómodo con el teclado, puede que nunca se sienta contento con el ordenador y, por tanto, puede que no llegue a hacer el mayor uso posible de él.



Cuando se pulsa una tecla mecánica, un émbolo hace contacto eléctrico con una placa metálica. Con el tiempo, puede formarse óxido sobre la placa, haciendo que la tecla falle pasados cerca de 100 millones de ciclos, por lo cual, la mayoría de las teclas electrónicas son herméticamente cerradas. Los imanes, **2,** fijados al émbolo, **1,** de un interruptor de efecto Hall (izquierda), pasan por un transductor, **3,** cuando se pulsan. Este genera una tensión que es convertida en una señal que el ordenador codifica.

El teclado del Osborne 1 *(abajo)*, tiene más caracteres que el teclado de una máquina de escribir, incluyendo acentos como el circunflejo (^), para mecanografiar en idiomas extranjeros y teclas para operaciones matemáticas y símbolos, tales como el «hatch» (#), que se usan en la programación. La tecla «CONTROL» hace el teclado de un ordenador mucho más versátil. Se emplea para dar al programa de un ordenador comandos especiales de «control», por ejemplo, en el programa de tratamiento de palabras Wordstar puede ser usada para ordenar a una impresora que subraye una palabra o la imprima en dos o tres veces para producir **tipo negrita.** En este teclado, «CTRL» más «–» hace que el cursor retroceda y borre el carácter anterior.

ERROR: Un fallo en los interruptores mecánicos debido al cual dos o tres letras aparecen en la pantalla cuando se pulsa una tecla una vez.

DUPLICACION: Si mecanografía rápidamente, muchas veces pulsa dos teclas a la vez. Un micro con duplicación registrará ambas pulsaciones, un micro sin ella pueda registrar solamente una.

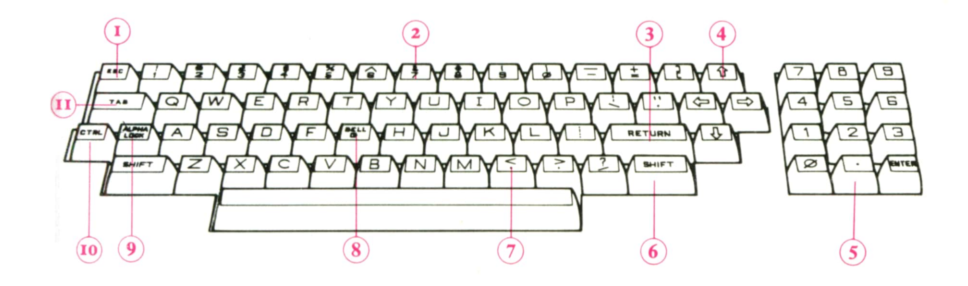
AUTORREPETICION: Cuando una tecla se mantiene pulsada, el correspondiente carácter aparece repetidamente en la pantalla hasta que se suelta la tecla. Esta es una función útil del teclado.

Pulsando la tecla «ESCAPE», 1, usualmente hace que un programa detenga la ejecución, pero lo conserva en memoria y en la pantalla. En algunos programas se usa para hacer retroceso y borrar un carácter, en otros anula las órdenes.

Los números son asignados a la hilera superior de teclas, **2.** Pueden estar en diferentes posiciones, en diferentes teclados. Pulsando una tecla de un número con la tecla «CAMBIO», **6,** pulsada se visualiza el símbolo encima del número.

La mayoría de los programas usan las cuatro teclas de flecha, **4,** para desplazar un pequeño cursor brillante en la pantalla en el sentido indicado por la flecha en cada tecla. Cuando mecanografía un carácter, éste aparece en la posición del cursor.

La tecla «RETROCESO», 3, instruye al ordenador para que termine la actual línea de mecanografiado y empiece una nueva. Puede también doblar como una tecla «ENTER». Las teclas «CAMBIO», **6,** le permiten mecanografiar letras mayúsculas, o los símbolos superiores sobre las teclas.



La tecla «CONTROL», 10, funciona como una tecla «CAMBIO» adicional. Cuando se pulsa al mismo tiempo que los otros caracteres, hace que se visualice un conjunto oculto de caracteres; «CTRL» y «–» produce un apóstrofo izquierdo (') es la Osborne 1.

La tecla «ALPHA LOCK» 9, funciona como una tecla «FIJACION CAMBIO» en una máquina de escribir. Cuando está pulsada, todas las letras aparecen como mayúsculas en la pantalla. La tecla «TAB», **11,** desplaza el cursor hacia una posición predeterminada en un cuadro.

La mayoría de los teclados de ordenador incluyen teclas con signos matemáticos y símbolos especiales para programación, **7,** «CAMPANA» sobre la tecla «G», **8,** es un anacronismo. Antes hacía que sonara una campana de aviso en las primeras máquinas de teletipo.

Un teclado numérico, 5, es similar al teclado de una calculadora. Tiene 10 dígitos, una coma decimal y una tecla «ENTRAR»; algunos tienen también teclas con flechas. En el Osborne 1, existe un punto elevado sobre la «5» para ayuda al ciego.

Teclados/2

La mayoría de los teclados de los micros están destinados a ser usados para un número de finalidades, desde la programación a la contabilidad, tratamiento de palabras y gráficas. Así como las teclas que son normales en todos los teclados de micros (*ver págs. 36-7*), los micros más versátiles pueden tener otras teclas, como las teclas de «función» para uso en la programación. Éstas ejecutan órdenes, que de otra forma exigirían varias pulsaciones de teclas.

Además, casi cada tecla puede tener dos o más funciones cuando se usa con la tecla «CONTROL» (*ver págs. 36-7*). Las teclas numerales pueden doblarse como símbolos de gráficas, o como teclas generadoras de color, como en el Commodore 64 (*ver págs. 62-3*).

Existen numerosos micros en el mercado con teclados diseñados para fines específicos. Los procesadores de palabras, por ejemplo (*ver págs. 164-5 y 188-9*), tienen teclados diseñados para mecanógrafos rápidos. Cada carácter en el teclado de una máquina de escribir puede ser mecanografiado en una pulsación, pero son necesarios dos movimientos para accionar las teclas de control en el teclado de un ordenador, y si están situadas fuera del espacio normal de los dedos, el mecanógrafo tiene que parar y colocar su dedo o sus dedos en el Ordenador Personal IBM, el dedo meñique del mecanógrafo tiene que estirarse a través de tres teclas para alcanzar «RETROCESO» (*ver pág. 37*).

Pocos mecanógrafos se dan cuenta de que el teclado convencional fue diseñado para reducir su velocidad de mecanografiado. En algunos teclados mecánicos antiguos las letras más comúnmente usadas estaban situadas donde se alcanzaban más fácilmente, pero cuando se pulsaban con velocidad, las barras de los tipos, a las cuales estaban fijadas, se golpeaban y atascaban. En el teclado QWERTY, introducido en 1873, las letras fueron colocadas de tal forma que no se puedan golpear las barras de tipos.

PCD Maltron, una empresa británica, ha producido un nuevo teclado revolucionario, en el cual las teclas más usadas están situadas en los lugares más asequibles. No solamente esto tiene la probabilidad de duplicar las velocidades de mecanografiado, sino que es casi imposible pulsar la tecla equivocada y los errores de mecanografiado se reducen a cerca de una décima de lo normal.

Muchos ordenadores de bolsillo (*ver págs. 178-9*), diseñados para personas que trabajan con cifras, tienen teclados del tipo calculadora, con números, símbolos matemáticos y algunas teclas esenciales de programación.

Algunos micros por componentes, tales como el Olivetti M20 y el Sanyo MBC100, tienen teclados desmontables. Estos pueden ser sustituidos por uno de los teclados especializados existentes en el mercado, tales como el Maltron.

Si no consigue encontrar un teclado que cumpla sus requisitos específicos, un fabricante de teclados hará uno según sus especificaciones. Entonces podrá decidir el lugar que deba ocupar una tecla e incluso podrá elegir el color del teclado y de las teclas. Asegúrese, antes de encargarlo, que lo puede interconectar con su propio sistema especial.



Este teclado numérico fue diseñado para interconectar con el Apple II. También existen teclados alfabéticos preprogramados con conjuntos de caracteres, tales como el alfabeto griego, que no son estándar en teclados de ordenador, y algunos que puede programar por sí mismo. Estos son suministrados con tapas en las teclas sobre las cuales puede inscribir los símbolos.



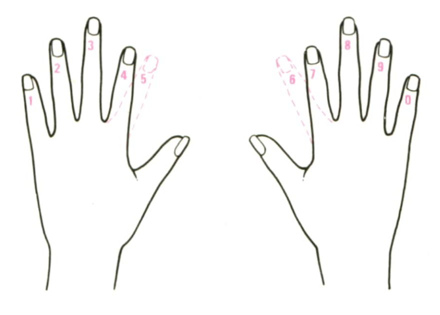
BASIC: Código de Instrucciones Simbólico Universal para Principiantes, un lenguaje de programación de ordenador.

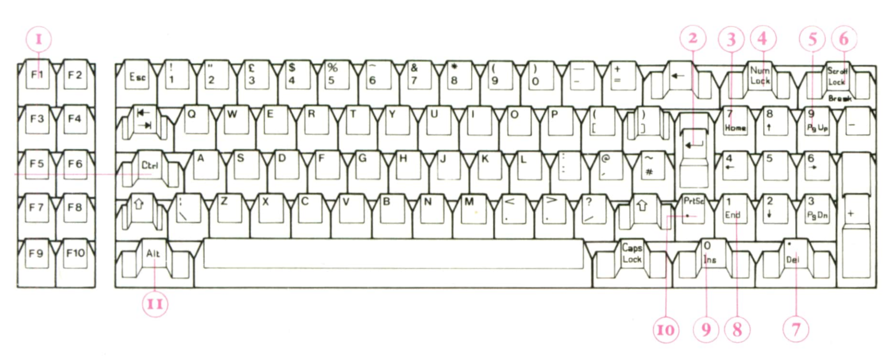
TECLAS DE CONTROL: Teclas cuya función es la de dirigir las operaciones dentro de un ordenador.

ESPECIAL: Destinado a una aplicación especial.

PROCESADOR DE PALABRAS: Un ordenador destinado a ser usado como una máquina de escribir y editor de texto.

El teclado Maltron, *arriba,* está diseñado de forma que las teclas usadas más frecuentemente están colocadas debajo de los dígitos más fuertes. Así las teclas para la mano derecha son: «t», «h», «o» y «r», y para la mano izquierda «a», «n», «i» y «s». Hasta seis teclas son asignadas a cada pulgar. Cada tecla está situada a la altura correcta para el dedo que la usa, reduciendo así el encogimiento de los dedos excepcionalmente largos y haciendo el teclado menos cansado de usar que los teclados tradicionales. Los números pueden ser mecanografiados en secuencia, como se muestra en los dedos (derecha).





Los ordenadores comerciales, como la IBM PC pueden tener varias teclas que no son familiares. Las teclas de «FUNCION», **1,** dan órdenes de programación y «ALTERNATIVA», **11,** es usada con las teclas de letras para introducir palabras en BASIC. La tecla de la flecha, **2,** desplaza un cursor, o marcador, sobre la pantalla hacia el inicio de una nueva línea. La tecla por encima de ésta hace retroceder al cursor un espacio, borrando cualquier carácter mecanografiado. «HOME», **3,** lo desplaza al inicio de la línea superior y «END», **8,** lo desplaza al último carácter en la actual línea de mecanografiado. «NUM LOCK», **4,** activa el teclado numérico debajo de ella. Cuando está inactivo, las teclas del teclado tienen diferentes funciones; el punto decimal, **7,** es usado para borrar caracteres y la «0», **9,** se usa para introducir un carácter. «PAGE UP», **5** o las teclas de flecha más «CONTROL», **12,** «hacen pasar» la pantalla y así visualizan diferentes partes de los documentos que están siendo mecanografiados. «SCROLL LOCK», **6,** bloquea la pantalla en la nueva posición. «PRINT SCREEN», **10,** imprime un asterisco; si se pulsa con «SHIFT» ordena a una impresora que funcione.

Pantallas/1

La pantalla es el dispositivo de salida más común a través del cual su micro puede comunicar con usted, y también visualiza un registro de la información que ha mecanografiado en el teclado.

La mayoría de los micros puede enchufarse en un receptor de televisión y, puesto que los televisores son baratos y la mayoría de la gente posee uno, son ampliamente usados. No obstante, la información visualizada en la pantalla puede ser difícil de leer si utiliza un viejo televisor. Los caracteres, gráficos y colores solamente se presentarán nítidos en un aparato de superior calidad.

Un monitor (o pantalla de control) es preferible a un televisor para trabajo concentrado, tal como el tratamiento de palabras, puesto que la imagen de un televisor tiembla ligeramente y la pantalla está usualmente hecha de vidrio reflectante. El uso constante de uno puede producir dolor de cabeza *(ver págs. 114-17)*.

Un monitor, también llamado VDU (unidad de visualización) es un tubo de rayos catódicos, como un televisor, pero que no recibe señales de televisión VHF o UHF. En su lugar, visualiza información enviada a lo largo de un cable desde su micro a una baja frecuencia.

Los monitores existen en varios tamaños diferentes, pero los de 12 pulgadas (30 centímetros) son los más generalmente usados. Un monitor pequeño no tiene necesariamente que contener menos información que uno grande, puesto que el tamaño de los caracteres se reduce para caber en la pantalla más pequeña.

La cantidad de información presentada en una pantalla es controlada por el software que el ordenador está ejecutando y no por el monitor. La mayoría visualizan 24 líneas, cada una con 32, 40 u 80 caracteres, o columnas. Los grandes procesadores de palabras pueden visualizar hasta 66 líneas de 103 caracteres.

Algunos micros son incapaces de visualizar gráficas o letras minúsculas en la pantalla, a no ser que estén equipados con un cuadro de ampliación especial *(ver páginas 34-5)*. Cuando mecanografía caracteres de control *(ver págs. 98-9)*, algunos micros las visualizan en la pantalla, mientras que otros no lo hacen. Es mejor disponer de alguna indicación de que los caracteres de control han sido recibidos por el ordenador.

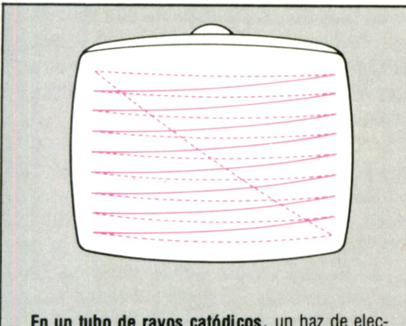
Antes de comprar un monitor, verifique si interconecta con su micro *(ver páginas 32-3)*. Compre el monitor más caro que pueda alcanzar su bolsillo. Los más baratos usualmente tienen posibilidades limitadas y probablemente serán modelos blanco y negro. Los monitores de color son caros, pero necesarios si desea generar gráficos de color con su micro.

La mayoría de los ordenadores visualizan un cursor —un pequeño cuadrado, o una línea inferior horizontal— que marca el lugar donde aparecerá el siguiente carácter. El cursor puede ser capaz de hacer parpadear o encender y apagar ciertos caracteres, para avisar de un error, por ejemplo.

En algunos micros, la pantalla es una ventanilla sobre una visualización mucho mayor, que puede examinar haciendo «pasar» o desplazando la visualización arriba o abajo, a izquierda o a derecha, como si fuera el objetivo de una cámara de vídeo alguna información confidencial «oculta», mientras que otros ofrecen campos protectores, de forma que, por ejemplo, el usuario puede escribir en un archivo, pero no puede cambiar su título, el cual queda así protegido contra cualquier inspección.

El realce luminoso, una técnica en la cual zonas de una pantalla pueden ser más brillantes o más oscuras, es una característica del software comercial. Es útil si, por ejemplo, desea desplazar algunas líneas de información hacia otra parte de un documento. Las líneas cambian de tonalidad cuando las marca, de forma que puede recordar la pieza de copia que ha decidido desplazar. Algunos programas también ofrecen vídeo inverso: si la pantalla normalmente visualiza caracteres blancos sobre un fondo negro, este dispositivo invertirá sus colores.

Las pantallas vienen en un amplio espectro de colores. Las combinaciones incluyen el blanco, verde y ámbar sobre fondos negro, marrón y verde oscuro. El verde sobre verde es probablemente el de más reposo para la vista, mientras que trabajar durante largos períodos con una pantalla azul, puede producir fatiga visual.



En un tubo de rayos catódicos, un haz de electrones desde un cátodo calentado explora la pantalla de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, muchas veces por segundo. Si se conecta y desconecta, ilumina determinadas zonas de la pantalla y deja otras a oscuras.

CARACTER: Una letra, número, puntuación o cualquier otro símbolo que es generado en la pantalla pulsando una tecla.

SALIDA: Información tratada por un ordenador.

PIXEL: La parte más pequeña de la pantalla, que puede ser controlada independientemente por el ordenador.

TRAMA: El patrón de líneas de barrido producida por el haz de electrones de un tubo de rayos catódicos.

TRATAMIENTO DE PALABRA: El uso de un ordenador para generar y editar texto.

Un micro divide la pantalla en una rejilla de cuadrados invisibles, cada uno del tamaño de un solo carácter. Cada uno de los cuadrados en la rejilla está compuesto de minúsculos puntos, llamados «pixels». Los «pixels» en cada cuadrado forman una reja separada, habitualmente de 5 ó 7 pixels de ancho por 7 ó 10 pixels de fondo. A medida que el haz de electrones en el tubo de pixels y deja otros oscuros. Pulsando en el teclado del micro, una señal es enviada a la UCP (unidad central de tratamiento), que puede usar un generador de caracteres *(ver págs. 64-5)* para instruir una haz de electrones, para que ilumine ciertos pixels en el cuadrado correspondiente.

Pantallas/2

La pantalla de un ordenador puede ser tan grande como una hoja de papel de máquina de escribir o tan pequeña que solamente quepan 20 caracteres, cerca de un cuarto de una línea. Las visualizaciones mayores, en televisores y monitores de televisión, emplean el tubo de rayos catódicos (CRT) *(ver págs. 40-1)*, pero éste es demasiado voluminoso para emplear en dispositivos electrónicos muy pequeños. Las pantallas pequeñas, planas, usadas en los relojes, calculadoras, ordenadores/máquinas de escribir *(ver pags. 60-1)* y ordenadores de bolsillo *(ver págs. 178-9)* están basadas en una cantidad de diferentes tecnologías.

Muchas calculadoras tienen visualizadores LED (diodos emisores de luz). En este tipo de pantalla, cada carácter está formado a partir de siete segmentos en forma de barra de un material que conduce la electricidad. Estos están fijados sobre una base en forma de un rectángulo, con una barra dispuesta a lo largo del centro. Cada barra, cuando es alimentada con una pequeña tensión, parpadea, y los diferentes caracteres se forman conectando diferentes combinaciones de barras: un número 8 se forma activando todas las barras; un 1, encendiendo las dos barras que forman un lado del rectángulo.

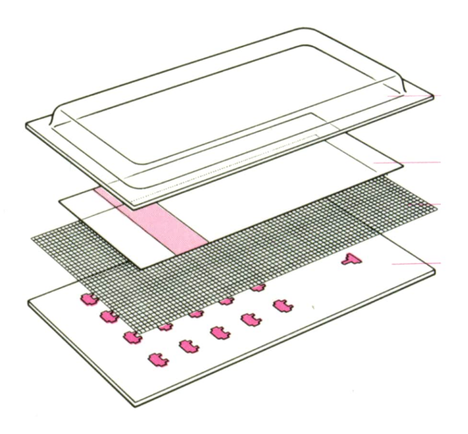
Los visualizadores LED son el tipo más barato de pantalla, pero solamente mientras son pequeñas, ya que usualmente solamente se usan en relojes y calculadoras.

Los visualizadores de cristal líquido (LCD), paneles de visualización de plasma (PDP) y visualizadores de tubo fluorescente son usados en juegos vídeo, en calculadoras y en micros con pantallas minúsculas. Todos ellos constan de dos placas de vidrio sobre las cuales imágenes o caracteres están grabados. En un LCD, el espacio entre las dos placas está lleno de cristales líquidos, y en un PDP está lleno de gas neón. Cuando se pulsa una tecla, el medio entre las placas es activado para producir una imagen en la pantalla.

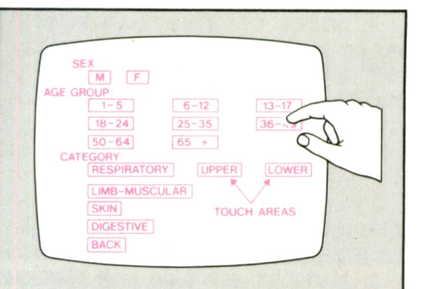
Al igual que los LED, los LCD solamente son baratos si son pequeños, y la nitidez de la imagen no puede ser tan fácilmente controlada como en un CRT (tubo rayos catódicos). Los PDP no tienen, no obstante, estos defectos y van delante en la búsqueda de un monitor de panel plano con las ventajas, en términos de tamaño y de versatilidad, del CRT. Aún se está investigando sobre visualizadores fluorescentes y electroluminiscentes.

Los micros ya están siendo fabricados con pantallas sensibles al tacto. Estas son pantallas «inteligentes» con microprocesadores incorporados, que son programadas para visualizar datos usualmente en forma de preguntas, sobre zonas de la pantalla que son sensibles al tacto. Al tocar una de las zonas sensibilizadas se produce una carga eléctrica, que es traducida hacia señales digitales para transmisión al microprocesador. La señal instruye al microprocesador para que visualice información contestando a la pregunta que ha indicado.

Las pantallas sensibles al tacto pueden almacenar grandes cantidades de información y también son fáciles de usar. De momento son caras, pero pueden eventualmente sustituir los teclados como componentes estándar en sistemas de micros personales.



Un visualizador de tubo fluorescente, *arriba,* consta de dos finas placas de vidrio separadas por un espacio lleno de gas neón. Los caracteres son grabados en un material conductor sobre la placa inferior, **1,** sobre el cual existe una fina malla metálica, **2.** Una placa de color, **3,** se interpone entre la placa superior, **4** y la malla. Cuando una pequeña tensión se crea entre el carácter y la malla, el gas en el espacio intermedio brilla.



Una pantalla sensible al tacto usa una técnica de pregunta y respuesta. La pantalla visualiza una pregunta y una serie de opciones, y basta tocar la opción correspondiente. La zona de la pantalla en la cual cada opción es visualizada, está sensibilizada; la zona de la pantalla fuera de las cajas, *arriba,* no lo está. Tocando el área sensible hace que una señal sea transmitida al ordenador, el cual entonces selecciona de la memoria la información correspondiente y la visualiza en la pantalla.

DIODO: Dispositivo electrónico que permite que una corriente eléctrica circule solamente en una dirección.

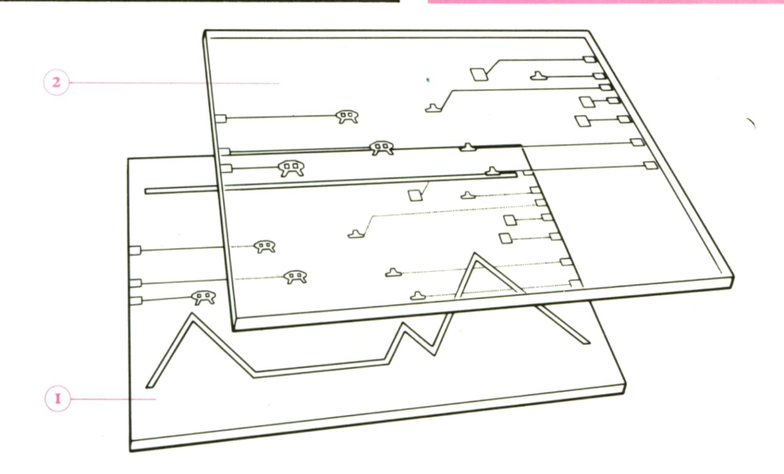
VISUALIZADOR: Una pantalla; VISUALIZACION: La información presente en la pantalla.

ELECTROLUMINISCENCIA: La emisión de luz desde un material como el fósforo, por ejemplo, cuando se aplica una tensión.

FLUORESCENCIA: La emisión de luz después de que hayan sido absorbidas las cortas longitudes de onda, como las ultravioleta.

CAMPO MAGNETICO: La región cerca de una corriente eléctrica o imán permanente, donde se puede detectar la fuerza causada por la corriente o el imán.

MICROPROCESADOR: Chip conteniendo la CPU (unidad central) de un ordenador.



Un LCD, o visualizador de cristal líquido, *arriba,* funciona de un modo similar a las gafas de sol polarizantes. Consta de dos finas placas de vidrio con una capa de cristales líquidos introducida entre ellas. Las figuras o caracteres están grabados en un material conductor en las superficies interiores de las placas de vidrio, **1** y **2.** Detrás de las placas de vidrio hay una lámina reflectante. Normalmente, la luz puede entrar en el visualizador y ser reflejada de nuevo hacia fuera, dando a la pantalla un aspecto claro o gris. Cuando se pulsan los controles, una pequeña tensión se crea entre las formas de carácter conductor. La alineación de los cristales en el líquido cambia, de forma que la luz que penetra en el visualizador no vuelve a ser reflejada hacia fuera. El carácter parece volverse negro. Es así como los números de su reloj digital cambian y como se producen los caracteres en los juegos LCD.

Grabadoras de cinta

Hasta que los sistemas de disco flexible *(ver págs. 46-7)* se han vuelto baratos, los micros personales usaban cintas cassette para almacenar datos. Muchos de los micros actuales incorporan grabadoras cassette y casi todos los micros tienen puertas de entrada/salida a través de las cuales se puede conectar una grabadora.

Los micros Commodore y Atari tiene que usarse con una grabadora producida por sus fabricantes, la mayoría de los demás micros trabajarán con casi cualquier otra grabadora fiable, pero aquellas con sistemas de reducción de ruido, como el Dolby, pueden deformar la señal de datos digitales del ordenador. Una grabadora con un control de motor a distancia y un contador de cinta se ahorrará una cantidad de trabajo fastidioso. Asegúrese, antes de comprar una grabadora, de que puede ser usada con un ordenador.

Los micros aceptarán las grabaciones hechas sobre cassettes corrientes de música, pero los cassettes de ordenador, o digitales, muchas veces dan mejores resultados, aunque sean más caros. No obstante, puesto que las cintas largas (que tienen que ser más finas que las cortas para que el volumen adicional quepa dentro del cassette) tienen una tendencia a estirarse ligeramente con el tiempo, las cintas de datos de ordenador se venden en tamaños cortos.

Los datos son grabados sobre la cinta como tonos audio, que el ordenador traduce hacia combinaciones digitales. Puesto que la cinta es un modelo en serie *(ver páginas 22-3)* este es un proceso lento. No existe una norma simple de grabación, pero la Norma Kansas City es la más corrientemente usada. Un programa 8K se carga en cerca de cinco minutos. Una norma más rápida es la CUTS (Sistema de cinta del usuario del ordenador) que normalmente opera a 1 200 baudios y puede cargar un programa 8K en menos de dos minutos. La interface Tarbell opera a velocidades de hasta 1 800 baudios y reduce el tiempo de carga a menos de un minuto.

Puesto que los sistemas de almacenamiento en cinta son baratos, pero lentos, y los sistemas de disco rápidos, pero caros, se está buscando un sistema con las ventajas de ambos. Los micros que usan técnicas de grabación digital directa graban a velocidades extremadamente rápidas y pueden almacenar datos sobre una cinta del orden de cerca de 300K (equivalente a cerca de 300 000 caracteres) en un cassette C30.

No obstante, la atención se ha centrado recientemente sobre cartuchos de cinta miniatura, que ahora producen varias compañías. El Hobbit, fabricado para el micro BBC, tiene una velocidad de lectura/escrita de 750 bytes por segundo, casi siete veces más rápido que la mayoría de los cassettes. El almacenamiento en cassette es en realidad aceptable sólo para pequeños programas o para pequeñas cantidades de datos.

No existe forma de encontrar, o «tener acceso» a un ítem en el centro de la cinta sin desbobinar o rebobinar hasta que lo encuentre; y solamente puede grabar un programa después de comprobar que no existe el peligro de borrar los datos almacenados.

Sin embargo, puesto que las grabadoras y los cassettes son mucho más baratos que las unidades de disco y los discos, el cassette es un medio ideal de almacenamiento de soporte en vez de los discos, para datos que no son necesarios con frecuencia.

Carga de un cassette

Habiendo conectado la grabadora al micro *(ver págs. 30-1)*, programar los niveles de volumen y tonalidad como se indica en el manual o, si su grabadora no está diseñada para ser usada con un ordenador, situar el volumen en la mitad del recorrido y la tonalidad alta. Mecanografiando «LOAD», y después del nombre del programa; pulsar «RETURN», y si la grabadora no tiene mando motor, el botón «PLAY» es el procedimiento usual para cargar una cinta en memoria. Un mensaje, como «SEARCHING», aparece generalmente en la pantalla. Si el programa no aparece, girar los mandos del volumen y de la tonalidad gradualmente hacia alto y bajo. Cuando el programa empieza a cargar, marcar las posiciones de los mandos para futura referencia. Si el programa no carga, intente con otro cassette.



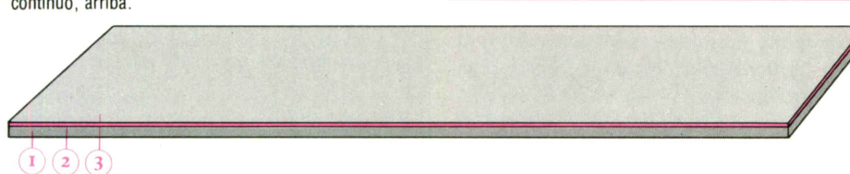
Un número de diferentes sistemas tipo es usado en las grabadoras para ordenador. Algunos usan microcassettes, similares a aquellos usados en los aparatos dictáfono, o cartuchos de datos de bucle continuo, arriba.

VELOCIDAD BAUDIO: El número de hechos separados de señalización que tienen lugar por segundo durante una transferencia de datos.

DIGITAL: Información representada como dígitos binarios: 0 ó 1, al contrario de la información analógica de variación continua.

ENTRADA/SALIDA (E/S): Una dirección en la memoria de un micro, usada para comunicar con un periférico.

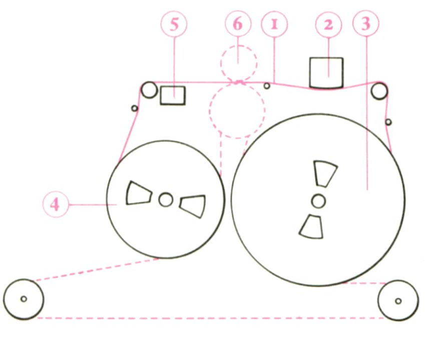
K: kilobyte, una medida de memoria; 1 K = = 1 024 bytes.



La cinta de ordenador se compone de un material de base en poliéster, **1,** que está revestido con una pintura marrón espesa, **2,** que consta de óxido de hierro disperso sobre una solución aglutinante. La formulación de este compuesto, que varía entre fabricantes, da a la cinta sus propiedades de desgaste y electromagnéticas. Las partículas magnéticas están alineadas, para quedar a lo largo del sentido en el cual correrá la cinta. Se aplica una película de aglutinante, para proporcionar una superficie lisa, **3.**



El hobbit es un sistema de cinta «floppy», un sistema combinado de grabadora en cinta y funcionamiento cassette, o programa principal, que controla la ejecución de otros programas. Está diseñado para los micros BBC y Nascom. Usa minicassettes y ejecuta automáticamente todas las funciones de grabación, reproducción, rebobinado y avance rápido.



El cartucho de datos 3M es un transporte de cinta miniatura en el cual la cinta, **1,** se desplaza pasado el cabezal lectura/escritura, **2,** desde el cubo de suministro, **3,** al cubo receptor, **4,** pasando a través de un espejo, **5,** que refleja la luz desde una fuente exterior, permitiendo detectar el inicio y el final de la cinta. Un motor de mando exterior hace girar el cabrestante, **6,** alrededor del cual existe una cinta elástica. Esta acciona la cinta y mantiene una tensión constante de la cinta.

Discos flexibles

Mientras que la cinta es un medio de serie (los caracteres son almacenados uno después de otro, en una corriente) y tiene que esperar que se bobine a lo largo de la pieza de información que desea, un disco es un medio de acceso al azar: la información puede ser recuperada más o menos con la misma rapidez desde cualquier punto en su superficie. Los disquetes flexibles —usualmente llamados discos flexibles, puesto que están hechos de plástico fino— son el medio de almacenamiento de datos más populares, aunque las unidades de disco y los discos sean más caros que las grabadoras y los cassettes.

Un disco flexible se parece mucho a la cinta de ordenador *(ver págs. 44-5)*. Las pistas sobre un disco son aros concéntricos invisibles de zonas magnéticas, que son grabados sobre el disco por el cabezal de lectura/escritura en la unidad de disco. Cada pista está dividida en un número de sectores, cada uno de ellos conteniendo, generalmente, 128 ó 256 bytes. La información es almacenada en los sectores en grupos de bytes, llamados registros.

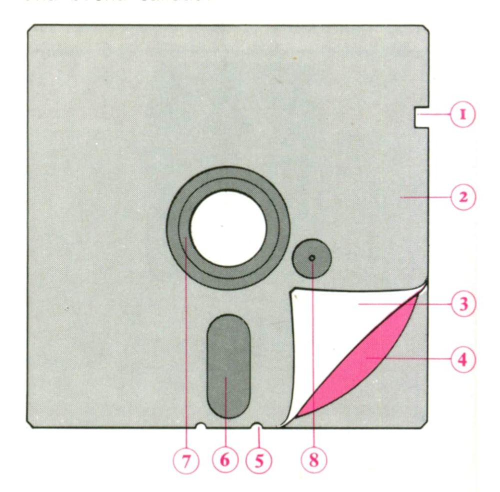
Los números de pistas y sectores en un disco, y el número de bytes que pueden ser almacenados en cada sector, son en gran parte determinados por el sistema de funcionamiento del disco, o DOS *(ver páginas 100-1)*, en un proceso conocido por «formación» o «inicialización». Este procedimiento tiene que ser efectuado sobre la mayoría de los discos en blanco antes de que la información se pueda registrar sobre ellos, pero algunos fabricantes venden discos que ya están preformados por ellos. Estos pueden ser inmediatamente usados, pero usualmente son caros.

El DOS puede estar contenido en un chip ROM dentro del ordenador o en lo que se llama un sistema de disco. Antes de que pueda empezar a escribir información sobre un disco en blanco formado tiene que cargar el sistema de explotación en RAM, un procedimiento conocido por «booting up». En algunos micros, como el VIC-20, se puede introducir usando una unidad de disco: sacar el disco del sistema y usar la unidad para ejecutar el programa. Con algunos sistemas, sin embargo, necesita de dos o más unidades de disco, si el sistema de explotación de su micro está sobre un disco, puesto que tiene que solicitar el sistema para efectuar ciertos procedimientos.

Cada unidad de disco está diseñada para ser usada con un cierto tipo de disco. Los discos más sencillos tienen una sola cara (la información se graba solamente sobre una cara) y densidad simple (cada sector almacena, típicamente, 128 bytes).

Las unidades de disco que utilizan los de una sola cara tienen solamente un cabezal de lectura/escritura, mientras que las otras tienen dos cabezales de lectura/escritura y usan discos de doble cara, sobre los cuales la información puede escribirse en ambas caras. Los discos reversibles son también de doble cara, pero son para uso en unidades de disco con una sola cabeza de grabación y se les da la vuelta con la mano.

Las unidades de disco de doble densidad existen ahora para algunos micros. Los datos son almacenados de forma más compacta sobre un disco de doble densidad —normalmente 256 bytes, o más, por sector— y el medio de disco tiene que ser de una buena calidad.



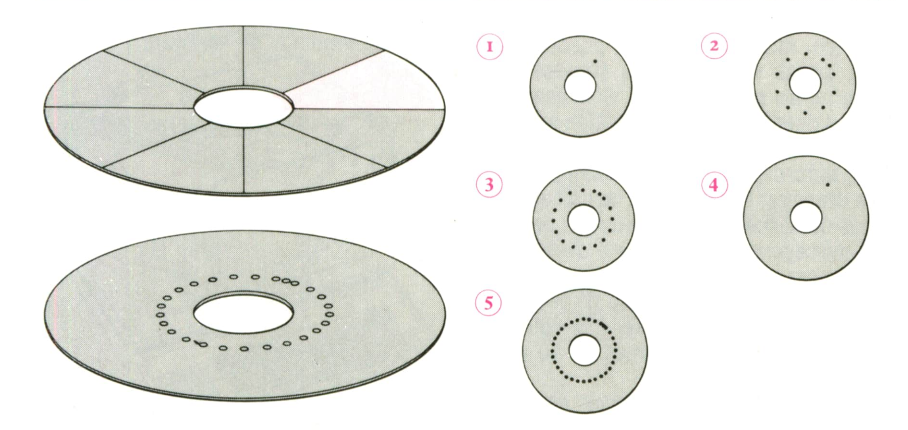
Un disco flexible, 4, gira dentro de una camisa de PVC, **2,** cuyo revestimiento, **3,** es un tejido limpiador, que limpia el disco. La información puede usualmente escribirse o registrarse sobre un disco de 8 pulgadas, *arriba,* solamente cuando la ranura de protección de la escritura, **1,** está cubierta con una pestaña de lámina adhesiva; y sobre un disco de 5 1/4 pulgadas, solamente cuando la ranura está descubierta. El

Unidades de disco
Una unidad de disco flexible es una pequeña caja metálica con una ranura en el frente, en el cual se introduce un disco —la etiqueta hacia arriba, la ranura lectura/escritura hacia delante—. El disco encaja en un eje, y a medida que gira, el cabezal de lectura/escritura salta de una pista hacia la otra a lo largo del disco.

Las operaciones de una unidad de disco son controladas por el ordenador o por un microprocesador incorporado, conocido por el controlador. Este, junto con el sistema de explotación en disco (DOS; *ver págs. 100-1*), y las clavijas y enchufes constituyen la interface entre el micro y la unidad de disco.

Si compra una unidad de disco para su micro, asegúrese de que tiene la interface correcta. No es suficiente que la unidad de disco deba usar el mismo estándar de interface del hardware; el estándar del software tiene también que ser compatible de forma que el sistema de explotación pueda escribir información sobre el disco y leerla desde éste. El fabricante de su micro le informará.

Tamaños de discos
Los discos flexibles de ocho pulgadas, introducidos por IBM, son el estándar de la industria. Cualquier micro que use el mismo estándar puede escribir y leer de cualquier disco de 8 pulgadas y existe una gran cantidad de software en este formato. Sin embargo, las unidades de disco de 8 pulgadas son grandes y caras. La mayoría de los micros, usando los discos más baratos de 5 1/4 pulgadas, pueden ahora almacenar la misma cantidad de información. Cada micro escribe información sobre un disco de forma diferente, por lo cual los discos formatos en una máquina no pueden ser usados en otra. En los últimos años han aparecido bastantes nuevos formatos de discos. Primero fue un disco de 3,5 pulgadas de un fabricante japonés, Sony; a éste le siguió uno de 3,25 pulgadas, uno de 3 pulgadas, uno de 3,8 pulgadas, y de IBM uno de 3,9 pulgadas. Estos discos minúsculos, llamados microflexibles, pueden almacenar más información que un disco de 5 1/4 pulgadas, pero hasta que uno surja como el líder del mercado, el usuario puede estar limitado al software producido por el fabricante del sistema.



cabezal hace contacto con el disco en el agujero lectura/escritura, **6,** en la camisa. Entallas en relieve, **5,** fortalecen la camisa, y aros de refuerzo, **7,** protegen el agujero central, donde el eje motor aprisiona el disco. El cabezal detecta el inicio de la pista 1 en el agujero indicador, **8.** Las pistas están numeradas. La mayoría de los discos de densidad única de 8 pulgadas tienen 77 pistas, mientras que los discos de 5 1/4 pulgadas usualmente tienen 35 ó 40. Para acelerar la localización de la información registrada, el disco está además dividido en sectores, *arriba a la izquierda.* En los discos con sectores duros, *abajo a la izquierda,* los sectores están marcados por agujeros perforados, además del agujero indicador. En discos de sectores blandos, *arriba a la derecha,* **1,** los sectores son definidos por el software. Diferentes micros usan discos con diferentes números de sectores. La ilustración, *arriba a la derecha,* muestra un disco de 5 1/4 pulgadas con 10, **2** y 16, **3,** sectores duros; un disco de sectores blandos de 8 pulgadas, **4,** y un disco de 8 pulgadas, **5,** con 32 sectores duros.

Sistemas de disco duro

Un distema de disco duro puede costar tanto como un micro con dos unidades de disco flexible, pero es mucho más rápido de usar, almacena mayores cantidades de información y es má fiable. Los discos duros o rígidos se llaman muchas veces discos «Winchester», nombre en código del primer sistema del tipo, que fue desarrollado durante los años sesenta por IBM.

Dos cabezales de grabación —uno encima del disco y otro debajo— leen y escriben información de y sobre las superficies de grabación. Saltan de una pista a la otra, sobre un cojín de aire que tiene, normalmente, 0,001 a 0,005 pulgadas (0,025 a 0,125 milímetros) de espesor. Puesto que a esta escala, una mota de polvo sobre una pista es como un gran canto rodado contra el cual podría chocar un delicado cabezal de grabación, los sistemas de disco duro son fabricados en condiciones exentas de polvo.

Los discos Winchester de ocho pulgadas y 5 1/4 pulgadas son fabricados para ser usados con micros, y pronto serán comunes tamaños más pequeños. Las unidades de menor capacidad contienen solamente un disco, mientras que otras pueden contener discos múltiples, que son apilados sobre un eje motor común. Solamente un cabezal puede leer o escribir datos a la vez.

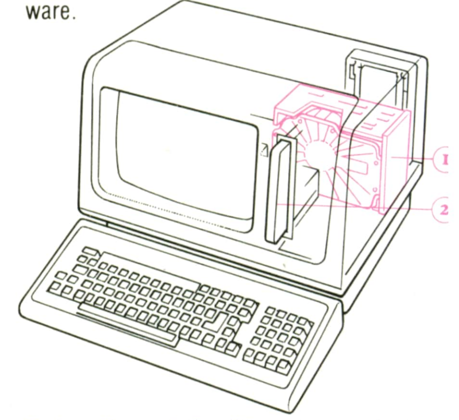
El tiempo de acceso de un sistema de disco duro depende del mecanismo usado para desplazar los cabezales de grabación a través del disco, pero es del orden de 50 a 200 milisegundos. La mayoría de los sistemas para usuarios de micros tienen una capacidad de almacenamiento de entre 5 y 10 megabytes (1 megabyte = 1 000 000 bytes), pero existen sistemas de 10 a 20 megabytes.

Los fabricantes de unidades de disco duro hablan de un tiempo medio entre fallo de normalmente 10 000 horas. Sin embargo, si tiene lugar un error, o si accidentalmente borra todos los datos en un disco, se puede perder una enorme cantidad de información. Puesto que los usuarios de los micros usualmente sustituyen una unidad de disco blando por una unidad de disco duro, la restante unidad de disco blando puede ser usada para copiar archivos recientemente actualizados sobre discos flexibles. Este, sin embargo, es un proceso lento, puesto que un disco duro puede contener tanta información como 100 o más discos flexibles.

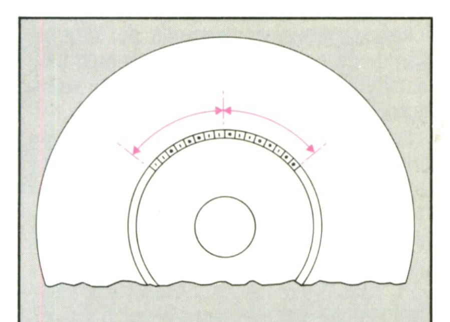
Las corrientes de datos —cartuchos de cinta— que contienen cinta de siete pistas, tienen una capacidad típica de almacenamiento de 50 megabytes y están destinadas específicamente a la seguridad de sistemas de disco duro. Para hacer la reserva de 40 megabytes de datos almacenados en un disco duro se puede tardar cerca de dieciocho minutos. Algunos fabricantes, como Corvus, emplean grabadoras cassette vídeo, adaptadas para grabar señales digitales, a partir de un ordenador, para seguridad.

No obstante, los discos duros en forma de cartucho desmontable están empezando a aparecer y estos pueden ser el método de almacenamiento de reserva más conveniente. Las futuras unidades de disco duro pueden incorporar un disco fijo y una ranura de cartucho para memoria de seguridad.

Asegúrese, antes de comprar una unidad de disco duro, de que es compatible con su micro en términos de hardware y de software.



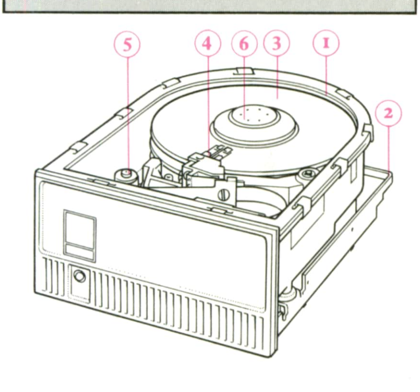
Muchos sistemas de disco Winchester son unidades autónomas que, puesto que los discos son de 8, 5 1/4 ó 3 1/2 pulgadas, parecen unidades de disco flexible. Se venden listas para enchufar en el micro, con el cual están diseñadas para hacer interface. Muchos micros de 16 bits están, sin embargo, fabricados con sistemas de disco duro incorporado. El Sundance-16, *arriba,* viene con un disco interior de 7, 14 ó 21 Mb Winchester, *arriba,* **1,** más una cinta cartucho interior de 10 Mb, **2,** para usar como un sistema de memoria de reserva.

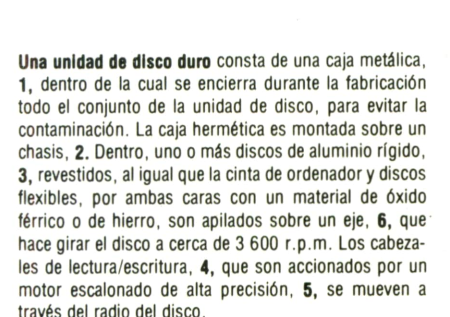


Los datos se escriben y leen en serie (un bit después de otro), *arriba*, en y desde pistas concéntricas. Puesto que el tamaño de las pistas se reduce a medida que el radio de la pista disminuye hacia el centro del disco, para asegurar un número constante de bits por pista, es bastante común que solamente la pulgada exterior, más o menos, del disco contengan información. Asimismo, más de 300 pistas, divididas normalmente en 32 sectores de 256 bytes, pueden incluirse dentro de esta superficie.

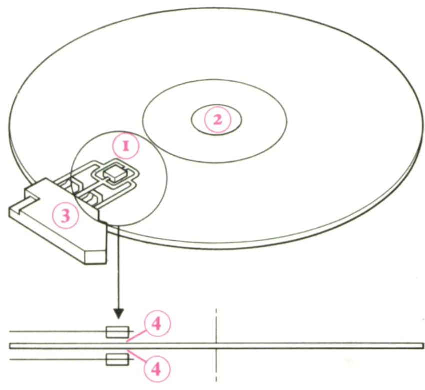
Cuidados para su sistema de disco duro

Con un promedio de 10 000 horas de tiempo medio entre fallos, un sistema de disco duro es una de las formas más seguras de medio de memoria magnética. Sin embargo, la manipulación descuidada puede reducir la duración del disco. Una abolladura puede hacer que los cabezales de lectura/escritura salten sobre la superficie del disco y levanten parte del revestimiento de óxido magnético. Si mueve el mando, en especial mientras está en funcionamiento, la minúscula abolladura que tiene lugar cuando deja de moverlo puede tener el mismo efecto. La superficie dañada del disco puede quedar entonces inservible. Puesto que las unidades de disco contienen piezas mecánicas, éstas pueden desgastarse y por eso asegúrese de que hace copias de seguridad de todos los datos importantes con regularidad y de que posee un buen contrato de mantenimiento, que estipule que una unidad averiada será provisionalmente sustituida, mientras se esté reparando la avería.





Una unidad de disco duro consta de una caja metálica, **1,** dentro de la cual se encierra durante la fabricación todo el conjunto de la unidad de disco, para evitar la contaminación. La caja hermética es montada sobre un chasis, **2.** Dentro, uno o más discos de aluminio rígido, **3,** revestidos, al igual que la cinta de ordenador y discos flexibles, por ambas caras con un material de óxido férrico o de hierro, son apilados sobre un eje, **6,** que hace girar el disco a cerca de 3 600 r.p.m. Los cabezales de lectura/escritura, **4,** que son accionados por un motor escalonado de alta precisión, **5,** se mueven a través del radio del disco.



Dos cabezales de grabación. 1, están montados sobre un carro común, **3,** uno a cada lado del disco. Cuando el disco está parado los cabezales reposan sobre una superficie sin datos. Cuando se aplica corriente a un electroimán para hacer que los cabezales se desplacen, el aire es bombeado a través del eje, **2,** y dirigido a lo largo de las superficies pulidas del disco, formando un cojín de aire microscópico, **4,** sobre el cual los cabezales vuelan hacia dentro y fuera a una altura que, en algunas unidades de disco, es tan baja como 0,005 pulgadas (0,125 mm) sobre la superficie del disco.

Los nuevos medios de almacenamiento

Nuevos tipos de medios de almacenamiento están apareciendo en el mercado, para dar satisfacción a la demanda de mayor capacidad de memoria secundaria, que funcione a mayores velocidades. Entre ellos están los módulos de memoria de burbuja *(ver págs. 20-1 y págs. 34-5)*. Estos oscilan en capacidad desde 128 K a 4 megabits (1 megabit = 1 000 000 de dígitos binarios). Existen para varios micros, pero son demasiado caros para la mayoría de los usuarios personales, aunque los fabricantes prevén precios más bajos.

Los chips RAM enchufables *(ver páginas 34-5)* (muchas veces llamados «discos RAM» o «discos virtuales», puesto que el sistema de explotación *(ver págs. 100-1)* puede tratarlos como unidades de disco), pueden ser usados para almacenar provisionalmente datos adicionales. Puesto que los datos que contienen son volátiles —desaparecen cuando se desconecta la máquina—, tienen que ser almacenados para uso futuro sobre una cinta o disco.

La explotación de la videocinta, que puede guardar cantidades masivas de información, como un medio de almacenamiento para datos de ordenador, es bastante reciente. Solamente unos pocos fabricantes ofrecen sistemas de videotape para seguridad de sistemas de disco duro *(ver págs. 48-9)*. Keen Computers, fabricantes del micro Corvus Concept, ofrecen el sistema videotape Mirror, que puede copiar los 10 megabytes de datos sobre un disco duro Corvus en doce minutos.

Se ha progresado algo en el uso de discos láser, vulgarmente conocidos por discos vídeo o discos compactos (audio) para el almacenamiento de datos del ordenador. La información es quemada en un disco láser por un haz láser, y el disco es después revestido con una película protectora que convierte los datos grabados en algo casi indestructible. Un sólo disco vídeo puede almacenar hasta un gigabyte (1 000 megabytes o 1 000 000 de kilobytes) de datos en más de 50 000 series, cualquier combinación de las cuales puede tener acceso por un haz «lector» y ser visualizada en la pantalla en segundos.

Un micro conectado a un sistema de disco láser puede ser usado, junto con un fichero central (una memoria de información de ordenador), como un sistema interactivo para ventas, formación o enseñanza a distancia *(ver págs. 154-5)*.

Documentos facsímiles, tales como informes médicos o de personal, pueden ser copiados en un disco láser por el sistema Philips Megadoc. Este es un sistema práctico para organizaciones, que necesitan almacenar grandes cantidades de información, puesto que los discos láser son baratos y ocupan mucho menos espacio que los ficheros.

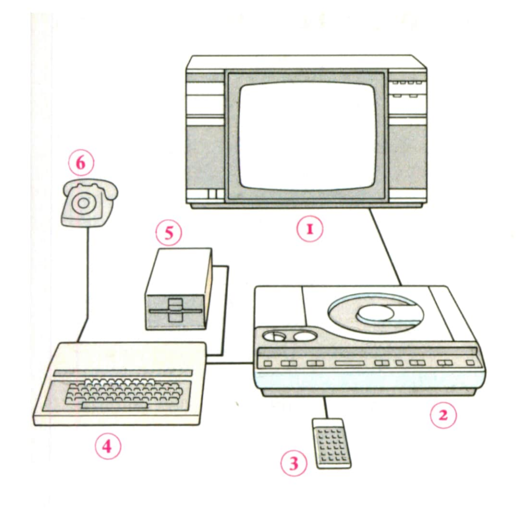
La mayor desventaja del vídeo disco es que la información programada en él, aún no puede ser cambiada o borrada fácilmente por el usuario, aunque se esté investigando sobre un disco láser grabable.

Mientras tanto, sin embargo, están teniendo lugar cambios en las técnicas convencionales de grabación magnética: los nuevos discos flexibles de 3 a 4 pulgadas, conocidos por microflexibles, pueden contener por lo menos tantos datos como uno de los flexibles de 8 pulgadas de IBM.

Los microflexibles son más pequeños, más ligeros y más baratos que los miniflexibles. Existen actualmente en varios formatos, que van desde unidades de 3 pulgadas, de Hitachi, a unidades de 3,8 pulgadas, de Canon. La capacidad de almacenamiento oscila desde 200 K a 1 megabyte, para el sistema Sony. Sony e Hitachi ponen sus microflexibles en cartuchos de plástico.

Para aumentar la capacidad de almacenamiento, los fabricantes han intentado colocar el máximo número posible de bits de datos dentro de una pulgada. No obstante, si los bits, que son magnetizados y quedan extremidad con extremidad en pistas concéntricas sobre el disco, se hacen demasiado cortos en relación a su espesor, tienen una tendencia a desmagnetizarse unos a los otros.

En las nuevas técnicas de grabación vertical, los bits magnetizados giran 90 grados, de forma que se apoyan sobre una extremidad. De este modo, la densidad de bits en cada pista puede aumentarse, mientras que su relación entre longitud y espesor permanece sin ser afectada y no tiene lugar la desmagnetización.



1. Receptor monitor Teletexto.
2. Philips VP705.
3. Control a distancia.
4. Microordenador.
5. Unidades de discos duros o flexibles.
6. Codificador de teletexto.

Vídeo interactivo

El reproductor Philips VP705 Laservisión puede recibir instrucciones desde un micro y transmitirlos hacia otro a través de una interface estándar serie RS232C. El micro puede instruir al reproductor para que visualice en la pantalla cualquier imagen del disco, en cualquier orden y puede detener la secuencia en cualquier momento, para invitar a una contestación del espectador a través de una unidad de control a distancia, el teclado, un pincel luminoso, una pantalla sensible al tacto o un sistema de reconocimiento de voz. El reproductor tiene un codificador de teletexto incorporado, que es capaz de generar caracteres de teletexto y gráficos y de visualizarlos en un receptor/monitor de teletexto televisión. El texto de la unidad de disco flexible o duro del micro puede, por tanto, sobreimponerse sobre la imagen vídeo y ser actualizado cuando sea necesario.



Un haz láser graba información sobre la superficie de un vídeo disco quemando una pista espiral de pequeños agujeros, *arriba,* de distinta profundidad. En el Philips VP705, una serie de información vídeo es registrada sobre cada revolución del disco, produciendo un máximo de 55 500 imágenes —treinta y siete minutos de tiempo de reproducción— en cada lado del disco. Los discos grabados se unen dorso con dorso para formar un disco vídeo de doble cara. Cuando se reproduce el disco, éste gira a 1 500 r.p.m. Cada imagen grabada sobre él está numerada, y el cabezal de lectura se sale del lado del disco hacia una posición justamente sobre la imagen a la cual se pretende acceder. Ésta es leída ópticamente por otro haz láser, que es reflejado por los agujeros sobre un lector sensible a la luz. Éste puede detectar las profundidades de los agujeros y su separación.

Cartuchos de juegos

La mayoría de los micros pueden ampliarse enchufando módulos de memoria. Los módulos RAM (memoria de acceso selectivo) son generalmente usados como dispositivos de ampliación *(ver páginas 34-5)*. Proporcionan más espacio de memoria en el cual almacenar información o ejecutar programas con falta de memoria.

Un tipo de módulo de memoria adicional ya viene programado. Este es el cartucho de juegos, algunas veces llamados un cart que es más conocido por su papel en los videojuegos programables. Es un chip ROM (memoria fija) en una caja plástica. Los cartuchos ROM se están ahora usando cada vez más en los microordenadores principalmente, puesto que proporcionan un medio rápido y fácil de cargar programas en la memoria. Se usan principalmente en ordenadores domésticos y se destinan a las personas que les gusta usar juegos con el ordenador. Estas personas usualmente quieren utilizar sus micros para otros fines, además de usar juegos, y prefieren la versatilidad de un micro de uso universal a un ordenador destinado a juegos.

El contenido de un cartucho no tiene por qué estar limitado a programas de juegos. El chip puede contener un programa de tratamiento de palabras o de presupuesto del hogar. Casi toda la gama de Texas Instruments de software existe en forma de cartuchos de juegos para el microordenador TI-99/4. Un cartucho de juegos tiene una caja de plástico moldeado con una extremidad en forma de mango o asidero. En la otra extremidad está la interface entre el cartucho y el micro. Esta consta de un número de pistas de cobre, que conducen al borde del cuadro de circuitos al cual está soldado el chip.

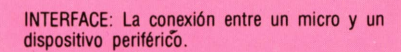
Las posiciones de las pistas en este conector de borde (*ver páginas 28-9*) coinciden con las posiciones de los contactos metálicos de resorte en la ranura para cartuchos de un micro, tal como el Commodore VIC-20, que está diseñado para usar cartuchos. Cuando el cartucho es introducido en la ranura, las dos mitades de este conector de vías múltiples engranan y el cartucho pasa entonces a ser parte integrante de la memoria del microordenador.

Una buena conexión eléctrica entre los contactos y las pistas es esencial si se quiere usar correctamente el cartucho, de lo contrario el programa que él contiene, no se ejecuta. El conector de borde puede estar empotrado dentro del cartucho y protegido por un blindaje retráctil contra el polvo, suciedad y daños (marcas de dedos grasientos). El blindaje automático se desliza hacia atrás para descubrir el conector de borde cuando el cartucho es introducido en la ranura. Es casi imposible introducir al revés en la ranura un cartucho bien diseñado. No solamente la orientación correcta viene marcada en la caja, sino que la caja y el enchufe están diseñados de tal forma que el cartucho solamente puede ser introducido si está en la posición correcta.

Cuando los cartuchos empezaron a ser usados por vez primera en los micros estaban diseñados para encajar en los enchufes de cartucho de los micros de cada fabricante. Los cartuchos diseñados para diferentes sistemas eran, por tanto, incompatibles con otros y solamente se podían conseguir de un fabricante de hardware.

Cuando uno o dos sistemas, como el Atari y el Commodore se convirtieron en líderes claros del mercado, creció la presión de las firmas de software para conseguir licencias para producir cartuchos compatibles con sus sistemas. Ahora el popular Sistema Ordenador Vídeo Atari 2600, el precursor de los micros Atari 400 y 800, acepta cartuchos de juegos producidos por Atari, Coleco, Activisión, Parker Brothers, Parker Games, Imagic y otros. Además, los sistemas de juegos Sears Vídeo Arcade y Coleco Gemini aceptan también estos cartuchos. Este mismo proceso está teniendo lugar también con otros micros. Varias empresas tienen ahora licencias para producir cartuchos para el Commodore VIC-20. Una vez que exista un mercado para juegos y otros tipos de cartuchos, las empresas de software rápidamente aparecerán con una gama de productos para suministrar la demanda.





INTERFACE: La conexión entre un micro y un dispositivo periférico.

RAM (memoria de acceso selectivo): La parte de la memoria de un micro que puede ser alterada por el usuario.

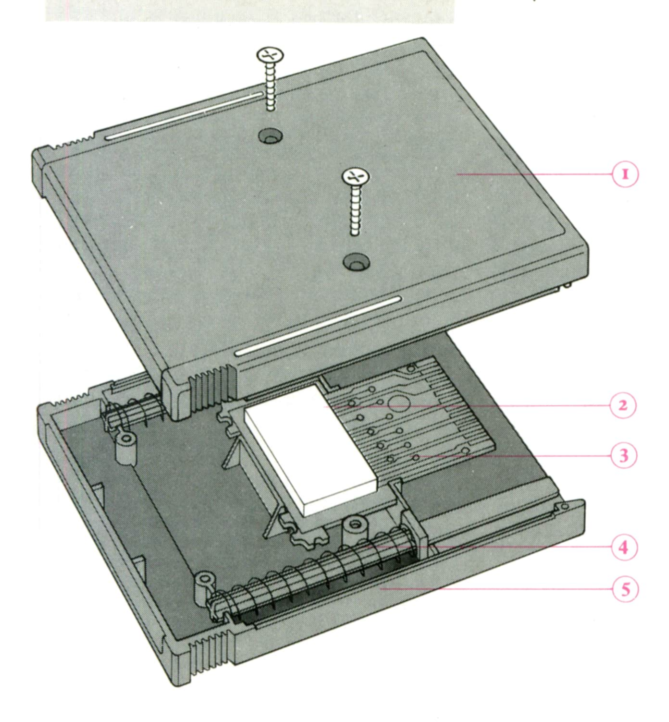
ROM (memoria fija): La parte de la memoria de un micro que está programada por el fabricante y no puede ser alterada por el usuario.

SOFTWARE: Uno o más programas.



El Philips G7000, *arriba a la izquierda,* es un ordenador de televisión o de videojuegos con un teclado estándar que es programado enchufando cartuchos de juegos. Existe un cartucho de lenguaje máquina para permitirle funcionar como un micro de uso universal.

El ordenador personal **Atari 400,** *izquierda,* y el 800, tienen una ranura para cartuchos, así como orificios de entrada/salida para grabadores en cinta cassette y unidades de disco flexible. La entrada del cartucho está situada en la parte superior del micro, detrás de una aleta protectora.



Un cartucho de juegos, *izquierda,* es un chip ROM conteniendo un programa de ordenador para el juego embalado en una caja plástica decorativa. Si se quita la parte superior de la caja, **1,** se puede ver el chip ROM, **2,** montado sobre un pequeño cuadro de circuitos impresos (PCB), **3,** el borde de este cuadro se conecta en el enchufe de cartuchos del ordenador para hacer contacto eléctrico entre los dos. Dientes accionados por resorte, **4,** montados en la parte inferior de la caja, **5,** aseguran el contacto uniforme con el enchufe.

Impresoras a percusión

Resulta pesado sacar datos de una pantalla a mano, y pronto estará pensando en añadir una impresora a su sistema ordenador. Existen varios tipos distintos de impresora, y para estar seguro de hacer la elección correcta deberá conocer algo sobre ellas antes de comprar una.

Las impresoras pueden dividirse, a groso modo, en los tipos de percusión o sin percusión. Los tipos de percusión incluyen las impresoras por matriz de puntos, rueda «daisy» y de dedal, en las cuales un carácter golpea el papel y una cinta entintada entre los dos transfiere el carácter hacia el papel. Los tipos que no son de percusión *(ver páginas 56-7)* incluyen las impresoras térmicas y de chorro de tinta, trazadores y también impresoras láser, pero éstas son extremadamente grandes y no se fabrican para uso casero.

La mayoría de las impresoras por matriz de puntos son más baratas y más rápidas que las impresoras de ruedas «daisy» y su calidad de impresión es bastante buena. Una línea vertical de pernos es disparada a través de una cinta entintada sobre el papel para formar los caracteres. El ordenador determina cuáles son los pernos a disparar sobre el papel a medida que el cabezal impresor se desplaza a lo largo del carro y, por tanto, cuál es el carácter a imprimir.

Los caracteres así formados están compuestos por puntos. Su tamaño puede estar basado en un rectángulo, o matriz de puntos, con desde cinco puntos de ancho por siete de altura hasta nueve por catorce, dependiendo de la impresora. El tamaño de la matriz se determina usualmente en una especificación de la impresora.

La matriz de cinco por siete es adecuada para impresiones simples de listados de programas, donde la calidad de la impresión no es importante. No obstante, si la impresora tiene que ser usada principalmente para producir texto de buena calidad, tanto en mayúsculas como en minísculas, se necesita una matriz más versátil de por lo menos nueve por siete puntos.

El texto de minúsculas más legible tiene colas reales —la cola de una «p» o una «y» desciende por debajo de la línea—, pero no todas las impresoras de matriz de puntos pueden imprimir colas reales.

Las máquinas de escribir *(ver páginas 60-1)* y las impresoras de rueda «daisy», que usan tipos sólidos, producen una impresión de mejor calidad. Una rueda «daisy». es un cabezal de impresión circular con los caracteres montados sobre las extremidades de pernos que irradian desde el centro.

Para imprimir una «a», la rueda gira a gran velocidad hasta que el perno con la letra «a» en su extremidad esté situado sobre la posición de impresión sobre el papel. Entonces un martillo golpea el perno, presionando la letra sobre el papel a través de una cinta entintada.

El dedal es un mecanismo de impresión alternativo de la rueda «daisy». Al igual que una rueda «daisy», utiliza tipos sólidos con caracteres montados sobre las extremidades de pernos que irradian de un cubo central, pero en el cabezal en forma de dedal, los caracteres están en el exterior del aro del dedal. La calidad de impresión es elevada.

En algunas impresoras, caracteres pequeños, finos, ocupan la misma cantidad de espacio en la línea, como los caracteres grandes y anchos: al igual que en una máquina de escribir, un espacio entre letras tiene la misma anchura si se imprime en él una «i» o una «o».

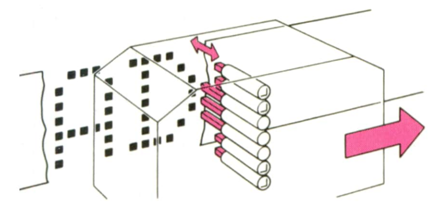
En separación proporcional, una «i» ocupa proporcionalmente menos espacio que una «m», haciendo del texto má fácil de leer. Puesto que la separación proporcional es usada en la impresión y es usualmente necesaria en el tratamiento de palabras *(ver págs. 166-7),* las impresoras de rueda «daisy» y las impresoras diseñadas para imprimir a partir de procesadores de palabra tienen separación proporcional.

Las órdenes y los datos son transferidos de un micro hacia una impresora a través de una conexión estándar o interface *(ver páginas 32-3)*. El micro y la impresora tienen que ser eléctricamente compatibles y ambos tienen que usar el mismo tipo de conector. La función de cada perno en el conector en el lado del ordenador de la interface tiene que ser el mismo que en el lado de la impresora. Si los dos no coinciden, la impresora no «entenderá» lo que el ordenador está intentando decirle. El resultado es un texto mutilado o ninguno.

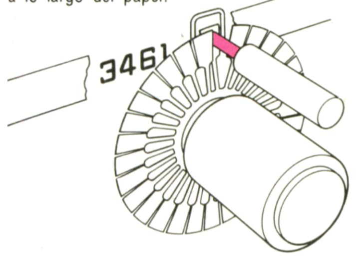
DATOS: Números, letras o símbolos que un ordenador puede interpretar, procesar y comunicar.

TRAZADOR: Una impresora destinada a imprimir gráficos y diseños.

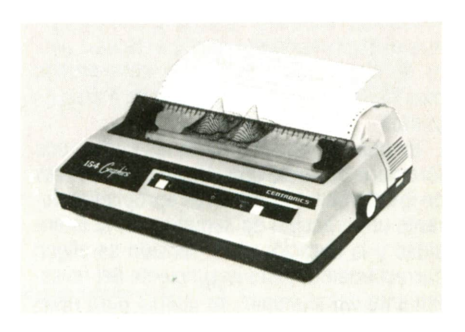
PROCESADOR DE PALABRAS: Un ordenador vendido específicamente para tratar texto.



Una impresora de matriz de puntos construye caracteres a partir de un dibujo de puntos. Una columna de barras impresoras golpea el papel a través de una cinta entintada a medida que el cabezal impresor se desplaza a lo largo del papel.



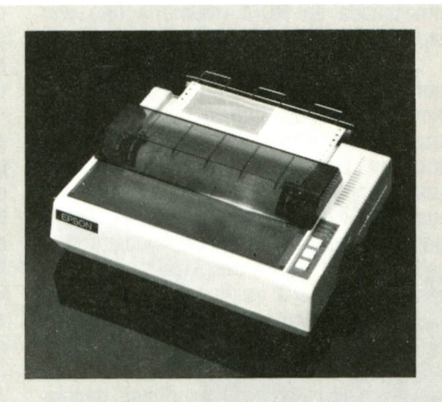
Las ruedas «daisy», existen gran variedad de caras de tipo y se cambian fácilmente. Giran a gran velocidad, pero las impresoras de rueda «daisy» son más lentas que las impresoras de matriz de puntos.



Los caracteres impresos por la Centronics 154 son compuestos sobre una matriz de puntos 11 × 8. Esta impresora es capaz de imprimir gráficas y diagramas, así como caracteres estándar.

Velocidad de impresión
Las impresoras de matriz de puntos producen de 10 a 500 caracteres por segundo; las ruedas «daisy», de 8 a 80. La velocidad de impresión es usualmente más lenta que aquella que indica la especificación del fabricante. Éste da la velocidad promedio cuando se imprime texto sólido de izquierda hacia la derecha, pero no considera los titulares, líneas cortas, movimiento del papel ni el movimiento perdido de retorno de derecha a izquierda del cabezal de impresión. Algunas impresoras pueden imprimir en ambas direcciones, y sus especificaciones pueden ser más precisas.

Tampones de datos
Casi todas las impresoras más baratas poseen un tampón, una memoria provisional para los datos que aumenta la velocidad de impresión. Una impresora no puede imprimir todo lo que le es enviado por un ordenador, ejecutando a una mayor velocidad. Algunos tampones almacenan líneas simples de tipos, otros almacenan hasta 16K. Cuando está lleno, la impresora indica al ordenador que está ocupada e imprime desde el tampón a su velocidad máxima. Entonces el tampón es rellenado desde el ordenador. Un gran tampón libera el procesador para que haga otras cosas, mientras la impresora está trabajando.



Transporte del papel
Las impresoras usualmente tienen uno o dos mecanismos de alimentación de papel. En la alimentación por fricción, el papel es recogido entre dos rodillos, como en una máquina de escribir.
La Epson MX80, *arriba,* tiene un mecanismo de avance por pernos. El papel con agujeros perforados a lo largo de las orillas encaja en los pernos que sobresalen del borde del rodillo, y es conducido fuera del rodillo por una jaula metálica. El papel sin bordes perforados tiene que ser alimentado a mano.

Impresoras sin percusión

Existen alternativas al martilleo de una matriz de pernos o tipo sólido a través de una cinta entintada para transferir un carácter hacia el papel. Una desventaja de la impresora de impacto *(ver págs. 54-5)* es su ruido irritante, el cual no tiene lugar con las impresoras térmicas o de chorro de tinta.

Una impresora térmica funciona presionando un cabezal impresor sobre papel revestido de aluminio. Una columna de pernos o alambres forma los caracteres a partir de una matriz de puntos, pero mucho más rápido que una impresora de matriz de puntos.

En una impresora térmica los puntos son formados pasando una alta tensión a través de los alambres impresores apropiados durante una fracción de segundo. Si la intensidad y la duración de la tensión se eligen correctamente, justo lo suficiente del revestimiento del aluminio, se quema para revelar parte de una capa de tinta debajo.

La información necesaria para traducir la salida de datos del micro hacia el patrón correcto de tensiones en los alambres impresores que forman los caracteres está almacenada en ROM (memoria fija) *(ver págs. 20-1)*.

Las impresoras de chorro de tinta funcionan pulverizando un minúsculo y finamente controlado chorro de tinta, desde una boquilla, sobre el papel. Las gotas de tinta son eléctricamente cargadas a medida que son pulverizadas. Una vez cargadas pueden desplazarse alrededor por campos eléctricos, de forma muy parecida a un haz de electrones que se desplaza rápidamente para producir una imagen en una pantalla de televisión. Variando el campo eléctrico entre un par de placas metálicas verticales paralelas a la boquilla, el rociado de tinta que pasa entre las placas puede desplazarse a la izquierda o a la derecha. Placas horizontales paralelas situadas por encima y debajo de la boquilla desplazan el rociado hacia arriba y abajo.

Las impresoras de chorro de tinta son más versátiles que las impresoras de matriz de puntos o térmicas, puesto que pueden producir una gama infinitamente amplia de caracteres y gráficas con gran calidad de impresión. La técnica es bastante nueva, sin embargo, se encuentran a la venta relativamente pocas impresoras de chorro de tinta. Además son caras, pero al igual que en otros sectores del mercado de hardware, los precios están bajando a medida que sube la demanda.

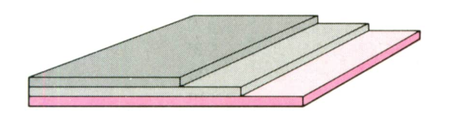
Los trazadores funcionan controlando los movimientos de una o más plumas a lo largo de una hoja de papel. En algunos trazadores, el papel está fijado a una base plana, llamada lecho, mientras que los motores arrastran la pluma o plumas de izquierda a derecha y de arriba abajo.

En un diseño más compacto, el papel está fijado a un cilindro móvil. En este tipo de trazador la pluma se mueve de izquierda hacia la derecha para trazar líneas horizontales y cuando el cilindro gira, la pluma traza líneas verticales.

No obstante la impresión no se limita a líneas rectas. Si la pluma se desplaza horizontalmente, mientras el cilindro gira, se trazan diagonales, círculos y otras formas más complicadas.

Los trazadores son capaces de escribir caracteres, pero son demasiado lentos para ser usados principalmente para la generación de texto. Se usan principalmente para producir gráficas, mapas y diagramas, en los cuales pequeñas cantidades de texto se usan en gran parte para etiquetar gráficas.

Puesto que la mayoría de los poseedores de micros necesitan de impresiones sobre papel de los listados de programas y de datos, y muchas impresoras de percusión, térmicas y de chorro de tinta son capaces de imprimir gráficas, mapas y diagramas, los trazadores de gráficas raramente se ven en sistemas domésticos. Los arquitectos, estadísticos e ingenieros los encuentran de utilidad, sin embargo. Las impresoras/trazadores combinan las funciones de ambos dispositivos, pero son extremadamente caros. Más tecnología rara de impresión está ahora siendo introducida en el mercado del ordenador personal, aunque en algunos casos el coste pueda limitar su uso a pequeños comercios. Por ejemplo, los láseres son instrumentos de impresión muy eficientes; son extremadamente rápidos y silenciosos. De momento, sin embargo, son tan enormemente caros y voluminosos que solamente son usados con ordenadores centrales.



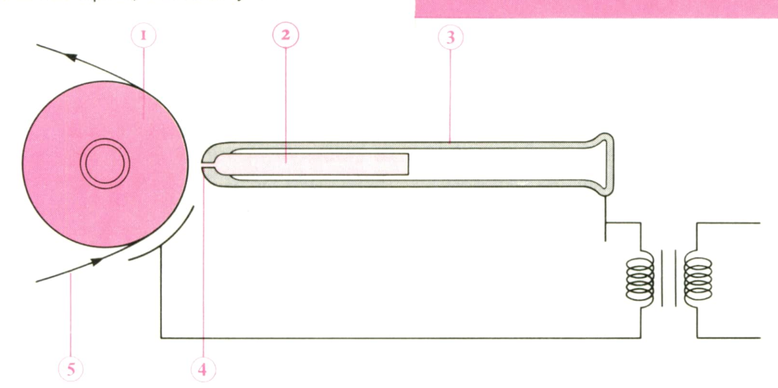
El papel de la impresora térmica tiene una base de papel revestida con una capa de tinta y un revestimiento de aluminio. El elevado precio de este papel hace los costes de utilización de las impresoras térmicas notablemente elevados, pero el precio de compra de estas impresoras es bajo y además son rápidas, silenciosas y eficientes.

DATOS: Cantidades o caracteres sobre los cuales un ordenador puede actuar.

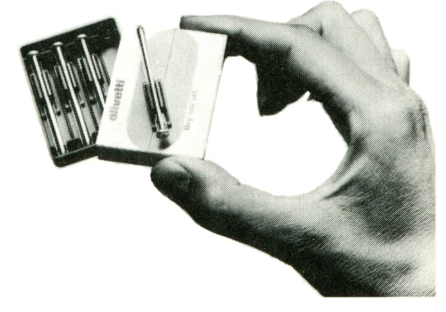
MATRIZ DE PUNTOS: Un rectángulo, formado por puntos, sobre el cual se basa el tamaño de los caracteres.

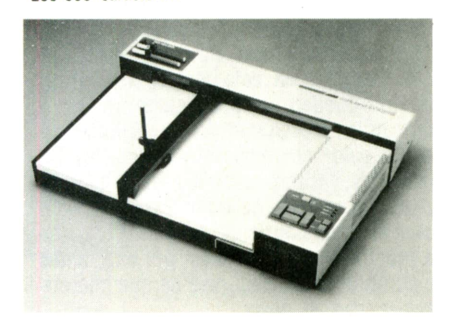
COPIA EN PAPEL: Un impreso sobre papel de los datos del ordenador.

SALIDA: Datos que son transferidos desde la memoria de un ordenador hacia un dispositivo de almacenamiento, tal como una cinta o disco, o a un dispositivo de salida tal como una impresora o trazador.



La impresora de chorro de tinta Olivetti JP101 trabaja creando una alta tensión entre el rodillo de papel, **1,** y la varilla tintero, **2,** encerrada en un tubo de vidrio, **3,** lleno de granos de carbón. Una chispa, que salta entre los dos, transporta bastante carbón desde la tobera, **4,** para hacer un punto sobre el papel, **5.** Cuando el carbón sale, el nuevo cabezal eyector, *derecha,* es instalado. Este tiene una duración de impresión entre 150 000 y 200 000 caracteres.





El Roland DG DXY-100R, un trazador X-Y —así llamado porque los motores desplazan la pluma en las direcciones X (izquierda hacia derecha) e Y (arriba y abajo)— imprime gráficas o dibujos geométricos en color. Los controles de mando y vector simplifican la tabulación y dibujan líneas continuas y de puntos. Los mandos de caracteres seleccionan el tamaño y la inclinación de letras, números y símbolos.

Impresoras en color

No existe gran demanda, por el momento, de impresoras en color para ordenadores personales. No obstante, el advenimiento de las gráficas en color como una característica estándar en la mayoría de los nuevos ordenadores personales puede por sí mismo crear una demanda de una impresora capaz de reproducir en color todo aquello que se muestra en la pantalla.

Las impresoras en color, al contrario de la mayor parte del resto del hardware del ordenador, tienen, por tanto, más probabilidades de infiltrarse en el mercado a partir del sector del ordenador personal que del sector del ordenador comercial. Impresoras de todos los tipos, sistemas de memoria de discos flexibles y, en realidad, los microprocesadores, han empezado todos como productos comerciales, que han encontrado su camino en el mercado doméstico, bien directamente o bien después de haber sido adaptados de alguna forma para satisfacerlo. La mayoría de los comercios a fase de ordenador no necesitan ordenadores de color ni impresoras de color. Usan su hardware para crear y tratar texto y cifras, tareas que no requieren el color.

No obstante, las impresoras en color han encontrado un nicho en el comercio. Se usan para recoger tendencias en gráficas, diagramas, mapas pastel y barras; y para poner de relieve detalles en gráficas comerciales que de otro modo podrían permanecer oscuras. Son cada vez más importantes en el diseño gráfico.

Las impresoras de color emplean una variedad de técnicas de impresión. El tipo trazador crea una imagen arrastrando una pluma a lo largo del papel mediante un par de pequeños motores eléctricos. La pluma puede ser arrastrada en dos direcciones a lo largo de papel plano, o en una dirección a lo largo de papel enrollado sobre un cilindro móvil. Esta segunda técnica fue originalmente desarrollada para permitir a los trazadores imprimir sobre grandes hojas de papel, pero ha sido adoptada por los creadores de instrumentos más pequeños, ya que es rápida.

Algunos trazadores emplean una técnica conocida por ajuste a escala. Un microprocesador en el trazador puede ampliar o contraer una imagen gráfica o carácter para que encaje dentro de una superficie de cualquier tamaño.

Las relativamente pocas impresoras de color existentes en el mercado se distinguen mucho en sus posibilidades. La fina impresora CE150 de Sharp, que está diseñada para interconectar con su ordenador de bolsillo PC1500, puede imprimir en cuatro colores: rojo, azul, verde y negro. Trazadores mayores pueden producir 250 o más colores.

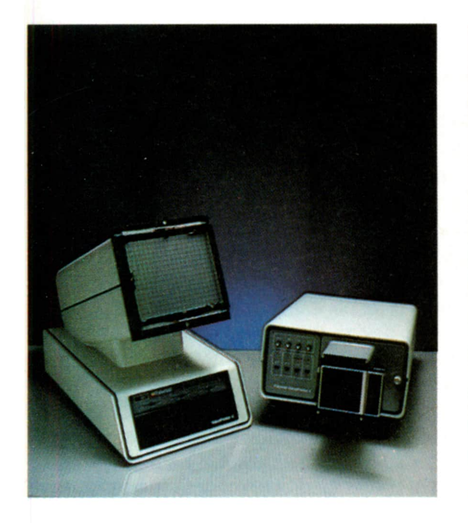
Los trazadores de color más sofisticados incorporan una memoria interna en la cual se pueden almacenar conjuntos de caracteres, aliviando el operador del ordenador de la labor de generar cada carácter simple a partir del software. El carácter requerido puede sencillamente ser llamado de la memoria del trazador.

Una técnica alternativa de la impresión de gráficos en color saca partido de la tecnología del vídeo. La Polaroid Corporation ha desarrollado una impresora vídeo para ordenador. Las copias fotográficas de pantallas de osciloscopio y pequeñas pantallas de monitores de televisión se hacen por rutina usando cámaras Polaroid. Pero este arreglo sufre de la inevitable desventaja de sacar una foto de la pantalla, la imagen puede estar mal enfocada y, con una imagen de televisión de color mal ajustada, los colores pueden estar deficientemente definidos.

La impresora vídeo supera estos inconvenientes al dispensar con una pantalla. Esta no es necesaria porque la señal vídeo generada por el ordenador del usuario es usada para formar directamente la fotografía. Estos «grabadores de película al instante», aunque de momento sean caros, seguramente que bajarán de precio una vez que esté establecido el mercado.

Cuando esto ocurra, otras impresoras de color basadas en esta técnica de «vídeo directo» pueden ser producidas por otros fabricantes y eventualmente, las impresoras de color se obtendrán tan fácilmente como las baratas cámaras instantáneas.

Las impresoras de color están destinadas a interconectar con una pequeña gama de ordenadores personales; por eso, antes de comprar una, asegúrese de que interconectará con el suyo.



GRAFICAS DE BARRAS: Una gráfica en la cual las cantidades son representadas como bloques de diferentes tamaños.

VISUALIZACION: Una pantalla de televisión o monitor o la imagen producida en ella.

HARDWARE: Los componentes físicos de un sistema ordenador.

INTERFACE: El hardware y software necesarios para enlazar dos componentes de hardware de un sistema ordenador.

GRAFICA PASTEL: Una gráfica en la cual las cantidades son representadas como rodajas cortadas de un círculo.

SOFTWARE: Uno o más programas del ordenador.

Las grabadoras de película en color Polaroid Modelo 4 y la mayor Modelo 8, instantáneas, *arriba,* son impresoras vídeo destinadas a recoger imágenes de ordenador sobre película de imagen al instante. La grabadora no genera una imagen al instante. La grabadora no genera una imagen fotografiando la visualización de la pantalla, lo cual puede resultar en imágenes más bien borrosas. En lugar de eso, recibe la señal vídeo del ordenador y la convierte directamente en una fotografía.

El Hewlett-Packard HP-7470A, *abajo,* es un trazador con pluma de colores, capaz de trazar 1 000 puntos por pulgada. Puede imprimir texto desde cinco juegos internos de caracteres y hacer dibujos detallados. Cuando no se usa, las plumas se capsulan automáticamente para no secarse. El trazador puede ser programado, usando un Lenguaje de Gráficos Hewlett-Packard, especialmente desarrollado, con más de 40 instrucciones.

Máquinas de escribir

Las máquinas de escribir transformadas han sido en su momento el único medio para generar texto a partir de un micro, con una calidad suficientemente elevada para escribir letras. Las máquinas de escribir «bola de golf» IBM se han hecho tan populares como las impresoras de ordenador de las interfaces *(ver págs. 32-3)*, pronto han sido fáciles de conseguir, haciendo de la conexión de la máquina de escribir a un micro una simple operación de enchufar.

Los precios de las impresoras han descendido desde entonces y su calidad de impresión es ahora excelente, aunque las máquinas de escribir estén haciendo su rehabilitación en dos sectores de la informática en casa.

Las mayores máquinas de escribir electrónicas de sobremesa están siendo ahora equipadas con interfaces de ordenador, por lo cual pueden funcionar tanto como máquinas de escribir como impresoras de ordenador adecuadas para imprimir cartas.

Las máquinas de escribir/impresoras electrónicas son relativamente baratas y más versátiles que la mayoría de las impresoras. Son impresoras de percusión *(ver págs. 54-5)* —su tipo sólido es martillado a través de una cinta entintada sobre el papel—, por lo cual tienden a ser ruidosas. También son relativamente lentas. Si decide comprar una, verifique si la interface que ella usa coincide con la que incorpora su micro.

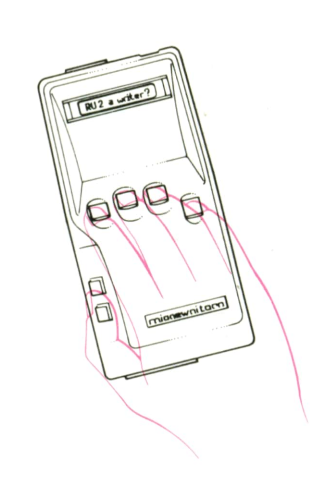
Varios fabricantes de ordenadores han experimentado con ordenadores/máquinas de escribir electrónicas portátiles como una alternativa de poco peso para el ordenador portátil *(ver págs. 189-1)*. La primera en el mercado incluye el Sony Typecorder y el Epson HX-20.

Estas máquinas no mecanografían los caracteres directamente sobre el papel. Tienen pantallas de cristal líquido (LCD) incorporadas *(ver págs. 42-3)* en las cuales se visualiza un número limitado de líneas de mecanografiado. La pantalla de la Epson es una ventanilla que muestra solamente una parte de cada línea. A medida que mecanografía, la ventanilla sigue el texto, una técnica conocida por «scrolling».

La Typecorder visualiza una sola línea de 40 caracteres. En lugar de pasar cuando se mecanografía el 41 carácter, la visualización «salta» hacia la mitad derecha de la línea; cuando se alcanza el 81 carácter, vuelve a «saltar» hacia el lado izquierdo de la pantalla. A esto se llama una técnica de pantalla dividida. Existen ahora LCD capaces de visualizar 80 caracteres, la longitud convencional de una línea para aplicaciones de tratamiento de palabras.

Los caracteres mecanografiados en un teclado son traducidos hacia un código electrónico, que puede ser almacenado provisionalmente en RAM y permanentemente en una cinta de microcassette introducida en un magnetófono incorporado. La HX-20 también tiene una impresora integral de matriz de puntos de 24 columnas y la Typecorder tiene un módulo impresor enchufable.

La corriente puede ser suministrada desde una toma de pared o por baterías. Los ordenadores/máquinas de escribir electrónicas consumen muy poca corriente. Epson dice que la HX-20 funciona cincuenta horas con pilas interiores recargables.



El Microwriter es un minúsculo procesador de palabras con seis teclas y un LCD; los caracteres son generados pulsando combinaciones de teclas. Puede ser conectado a un televisor o monitor, un grabador audio, una impresora, un micro e incluso a un modem.



Al igual que las máquinas de escribir mecánicas han sido reemplazadas por máquinas eléctricas, las máquinas de escribir electrónicas pueden eventualmente ser sustituidas por ordenadores, tales como el Epson HX-20. No obstante, los modelos versátiles como la Olivetti Praxis, *arriba,* seguirán siendo usados como impresoras de ordenador. La Praxis es comúnmente usada con el ordenador portátil Osborne 1.

VISUALIZADOR: Una pantalla. La mayoría de los micros exhiben su salida en una pantalla de televisión o monitor, pero algunos usan LCD.

MATRIZ DE PUNTOS: Rejilla rectangular de puntos a partir de los cuales se construyen los caracteres.

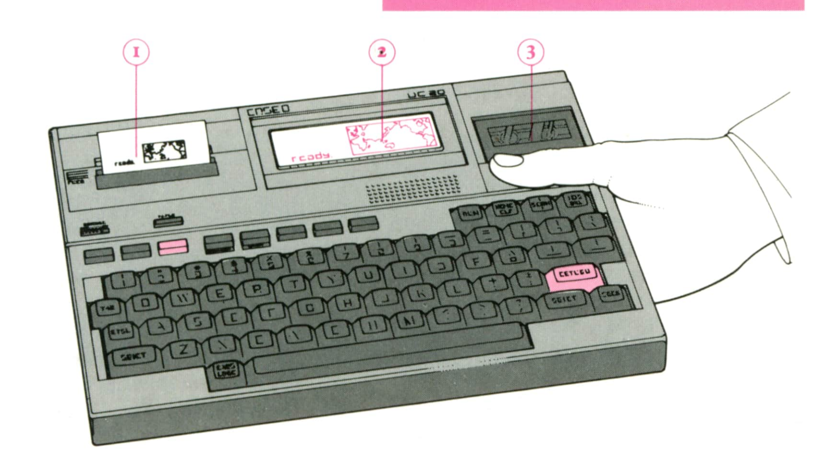
INTERFACE: La conexión entre un micro y un periférico, como una impresora.

VISUALIZADOR DE CRISTAL LIQUIDO (LCD): Pantalla que consta de una capa de cristales líquidos encerrados en vidrio.

MODEM: Dispositivo que modula y desmodula las señales de un ordenador en una forma que pueda pasar a lo largo de las líneas telefónicas.

RAM: Memoria de acceso selectivo: la parte de la memoria de un micro que un operador puede usar.

PROCESADOR DE PALABRAS: Ordenador destinado a ser usado como una máquina de escribir y editor de texto.



Mientras que el Typecorder es uma máquina de escribir portátil electrónica con posibilidades de edición de texto, la HX-20, *arriba,* es un ordenador portátil de 16 K, que puede ser programado en BASIC. La pantalla de la HX-20, **2,** puede visualizar cuatro líneas de 20 caracteres, aunque la longitud de la línea puede ajustarse en algo hasta 255 caracteres. Una grabadora microcassette, **3,** es un dispositivo de almacenamiento lento para el tratamiento de palabras, puesto que tarda en rebobinar la cinta para encontrar una determinada parte del texto. La impresora, **1,** imprimirá líneas de texto de 14 caracteres. Cualquier número de periféricos, incluyendo una grabadora audio, unidades de disco, un modem e incluso un pincel luminoso y un lector de código barra, pueden enchufarse al HX-20, y el texto puede ser cargado en un procesador de palabras cuando el viajante vuelve a la oficina.

Creación de gráficos

Pocos micros son lanzados en el mercado sin alguna capacidad para gráficos. Esta posibilidad permite al estudiante o al comerciante trazar gráficos o mapas; al entusiasta de los juegos, diseñarlos, y a cualquier persona motivada, dibujar imágenes o intentar dibujar animados con el ordenador.

Si prevé que va a usar su micro principalmente para cualquiera de estas aplicaciones gráficas, elija su sistema con cuidado. La calidad de los gráficos varía mucho entre sistemas. Por ejemplo, un micro de bajo precio *(ver págs. 182-3)* puede tener defectos irritantes, tales como un parpadeo de la pantalla.

Necesitará de un sistema que ofrezca gráficos de gran resolución *(ver págs. 66-7)*. Las imágenes se forman sobre una visualización de ordenador a partir de un patrón de puntos iluminados. Cuanto mayor es el número de puntos que el micro es capaz de generar, más fino es el detalle que puede resolver. Aunque la mayoría de los sistemas anuncien gráficos de gran resolución, esta descripción puede llevar a errores y conviene comparar las especificaciones de sus visualizadores.

Los ordenadores de color *(ver páginas 70-1)* también varían en el número de colores que pueden ser visualizados a la vez en la pantalla. Existe usualmente una elección de colores de fondo y primer plano.

La mayoría de software de gráficos le permitirá ajustar un determinado punto en la pantalla a un determinado color. Algunos programas le permitirán rellenar ciertas formas con color. La mayoría de las versiones de BASIC *(ver págs. 88-9)* le permiten trazar líneas y una gama de formas geométricas, mientras que algunos le permiten definir cualquier forma, en otras palabras, trazar libremente sobre la pantalla.

Una de las dificultades para generar gráficos por ordenador ha sido que el dibujar incluso una forma simple puede incluir muchos cálculos. La pantalla es dividida por el ordenador en una retícula y éste puede visualizar una línea o un cuadrado solamente cuando se le dan las coordenadas —las posiciones exactas— de los puntos en el inicio y el final de la línea o en las cuatro esquinas del cuadrado. Para trazar un círculo en BASIC tiene quizá que escribir un corto programa.

Dibujar una figura sobre una pantalla puede, por tanto, ser una complicada operación matemática, y hay que crear varias técnicas para simplificar este proceso. Ciertos mandos, tales como los mandos de trazado de línea y círculo o mandos de color de tinta y papel (con los cuales elige los colores del fondo y del primer plano), pueden ser mecanografiados rápidamente en el teclado. Muchos micros incorporan caracteres gráficos en sus teclados, los cuales le permiten «mecanografiar» formas sobre la pantalla. En otros, las formas pueden ser llamadas mecanografiando simples códigos, listados en el manual.

El modo de gráficos es seleccionado en la mayoría de los micros desde dentro de BASIC, pero en algunos micros, como el Apple II esto es bastante complicado, y como una alternativa, un programa de desarrollo de gráficos basado en disco puede ser introducido en una unidad de disco. En el Sinclair Spectrum se pulsa una tecla marcada GRAPHICS. En el micro BBC, uno de los cinco modos de gráficos puede elegirse mecanografiando un código. Un modo genera gráficos monocromáticos, mientras que otros generan diferentes combinaciones de colores y tipos de gráficos.

El software de gráficos ofrecido en ciertos micros tiene un diseño imaginativo y su uso es divertido. Su alcance es demasiado limitado, no obstante, para la mayoría de los profesionales, que requieren software CAD (diseño automatizado). Conjuntos como el American PLP Telidon y Flair Graphics (que fueron desarrollados por LOGICA en el Reino Unido) ejecutarán automáticamente muchas de las tareas que tardan más tiempo, tales como trazar líneas precisas y rellenar grandes áreas de color. Estos, y el hardware para el cual están diseñados, son caros, pero si sube la demanda en el mercado del usuario doméstico para que valga la pena, conjuntos similares pueden desarrollarse para los micros personales.



Ocho teclas en el Commodore 64 son usadas con la tecla de CONTROL para seleccionar uno de los 16 colores. Estas teclas de color pueden ser accionadas a partir del teclado o por un programa, para visualizar 255 combinaciones de colores en la pantalla. La tecla con el símbolo del Commodore le permite seleccionar uno de los símbolos de gráficos grabados delante de cada tecla alfabética. Pueden construirse imágenes a partir de combinaciones de estos caracteres gráficos de una forma más rápida y fácil que trazando coordenadas. El Coomodore 64 ofrece gráficos duendes. Le permiten almacenar una forma en memoria y reposicionarla rápidamente en la pantalla en lugar de tener que construirla en la nueva posición. Una vez que ha construido una imagen puede animarla escribiendo un simple programa.
Una palanca de mandos, un pincel luminoso o un cuadro de gráficos puede ser usado para generar imágenes en la pantalla, aunque el teclado sea aún necesario para instruir el ordenador para que registre la imagen sobre cinta o disco.

Gráficos de baja resolución

El televisor familiar o un portátil barato de blanco y negro es el primer sistema de visualización usado por la mayoría de los poseedores de microordenadores. La señal de datos del micro es suministrada al receptor de televisión en una forma que para el televisor no se distingue de una emisión de señal desde una estación transmisora. Por esto es por lo que el televisor tiene que ser sintonizado en la salida del micro *(ver págs. 30-1).*

La imagen está formada por una serie de líneas horizontales *(ver págs. 40-1);* el sistema americano NTSC usa 525 líneas, mientras que el británico PAL y el francés SECAM usan 625 líneas. Los caracteres y los símbolos son formados en la pantalla produciendo pixeles, o pequeños segmentos de cada línea, para iluminar. Puesto que la estructura de líneas de la pantalla es casi invisible, todos los segmentos iluminados se unen para formar caracteres reconocibles.

Cada carácter usado por un ordenador es almacenado como una serie de dígitos binarios. Cuando un carácter es mecanografiado en el teclado, su código binario es convertido por un chip llamado ROM, generador de caracteres *(ver págs. 20-1),* en un patrón de puntos en la pantalla. Cada carácter es formado a partir de una rejilla de puntos de tablero de ajedrez, quizá 7 puntos al través por 9 puntos hacia abajo. Cada hilera de puntos representa una línea simple de la imagen del televisor.

Parte del ROM de un micro o memoria permanente *(ver págs. 20-1)* tendrá que ser programada durante la fabricación para generar un conjunto estándar de caracteres. El conjunto estándar para una determinada marca de micro puede estar compuesto por todas las letras de caja alta o mayúsculas, los números del 0 al 9, señales de puntuación y algunos otros pocos símbolos esenciales, tales como % y *.

Aunque la mayoría de los micros usan ahora conjuntos de caracteres ASCH *(ver págs. 98-9),* la calidad de los gráficos ofrecidos por los diferentes micros varía entre fabricantes.

La mayoría de los gráficos básicos están compuestos por caracteres de tipo corriente y se conocen, por tanto, como gráficos de caracteres. Aunque sean apropiados para aplicaciones sencillas, como la visualización de laberintos para juegos y construir gráficas simples, sufren de una evidente desventaja, existen espacios entre las líneas en la pantalla, por lo cual es imposible que algo representado en ella tenga una forma suave.

Los pequeños micros, cuyo tamaño de memoria está limitado a 16K o menos, pueden también ser capaces de generar un tipo relativamente impreciso de gráficos, conocido por gráficos «gruesos», en los cuales los pixeles son relativamente grandes y cuadrados. Una imagen representada en gráficos gruesos tiene un contorno progresivo, puesto que está hecha de cuadrados. Al igual que los caracteres gráficos, por tanto, los gráficos «gruesos» pueden usarse solamente en programas de juegos simples y otros programas en los cuales un contorno suave y un fino detalle no son un requisito necesario.

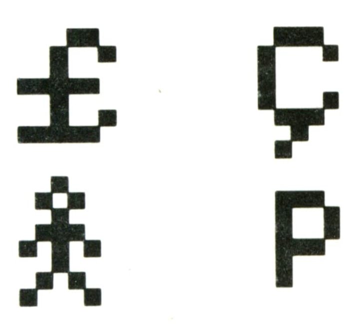
Los fabricantes de pequeños micros, equipados solamente con gráficos «gruesos» usualmente ofrecen módulos de ampliación enchufables, con los cuales el ordenador puede ascender a los gráficos de alta resolución *(ver págs. 66-7).* Estos están basados en pixeles más pequeños, y los contornos de las imágenes producidas son suaves.

La diferencia entre el gráfico de baja y alta resolución no está claramente definida. El tipo de visualización que el fabricante de un pequeño micro describe como alta resolución podrá llamarse de media o incluso baja resolución por el fabricante de un micro de oficina.

Si la calidad de los gráficos es una importante consideración en su elección del micro, vale la pena visitar una exposición de ordenadores para que pueda comparar la calidad de los gráficos de los diferentes micros.

La posibilidad de gráficos sube el coste de un micro. Si usa su micro, principalmente para tratamiento de palabras o trabajos financieros-estadísticos, no hay por qué pagar más por este dispositivo.

Los caracteres que aparecen en la pantalla están formados de patrones de puntos. Las letras, números y caracteres gráficos son generados iluminando el correcto patrón de puntos sobre una rejilla o matriz, *abajo*. La imagen de teletexto, al fondo, del servicio Ceefax de la BBC (British Broadcasting Corporation) es una imagen de baja resolución, formada por grandes pixeles cuadrados.



DATOS: Información presentada de una forma normalizada para que un ordenador la pueda tratar.

CARACTERES GRAFICOS: Formas que no están en el conjunto de caracteres estándar de un micro, pero que son caracteres extra definidos por el fabricante o por el usuario. Las imágenes pueden ser construidas de caracteres gráficos.

SALIDA: Datos tratados que son transmitidos desde un ordenador hacia una cinta o disco, o impresos sobre papel.

PROGRAMA: Un conjunto de instrucciones que indica a un ordenador cómo hay que ejecutar un determinado trabajo.

ROM: Memoria fija.

TRATAMIENTO DE PALABRAS: El uso de un ordenador como una máquina de escribir y como un editor de texto.

Gráficos de alta resolución

Los gráficos más finamente detallados e imágenes que un micro consigue son producidos usando gráficos de alta resolución. Un micro con este dispositivo puede reducir el tamaño de cada pixel en la pantalla desde el tamaño de un pequeño cuadrado hacia un punto y es capaz de visualizar gráficos, gráficas pastel y curvas suaves.

Un par de números en la especificación del micro proporciona el grado de resolución de la pantalla. Estos dan el número de pixeles, hacia abajo y a lo largo de la pantalla, que el micro puede controlar independientemente: cuanto mayores son los números, más alta es la resolución.

El ordenador británico Lynx, por ejemplo, ofrece una resolución de 248 por 256 pixeles. Si la memoria del Lynx se aumenta de 48K a 128K o más, la resolución aumenta a 248 por 512 pixeles.

Este ejemplo ilustra el precio, en términos de memoria, que hay que pagar para usar gráficos de alta resolución en los pequeños ordenadores. Usando pixeles de puntos más pequeños para formar la visualización, significa que se usa más memoria que la que es necesaria para gráficos de baja resolución *(ver págs. 64-5)*. La información necesaria para visualizar cada punto tiene que ser almacenada en una parte de la memoria reservada para esa finalidad, por lo cual cuanto más alta es la resolución, mayor es el trozo de memoria del ordenador que hay que asignar para que se ocupe de la visualización.

Diferentes ordenadores tratan esta relación memoria-pantalla de distintas formas, que la simple nota de especificación sobre la resolución de la visualización puede no revelar. El ordenador puede usar un chip ROM (memoria fija) con un programa genador de caracteres *(ver págs. 64-5)* para almacenar los patrones de puntos de todos los caracteres en su conjunto básico. La Commodore PET funciona de esta forma.

Los símbolos gráficos, así como letras y números, pueden ser programados en la ROM por el fabricante. La ventaja de esto es que el texto y los gráficos pueden mezclarse fácilmente en la pantalla. La desventaja es que el usuario está limitado a los símbolos usualmente de baja resolución, suministrados con el micro.

Algunos micros, tales como el Apple II, usan una ROM generadora de caracteres, junto con lo que se conoce por una visualización «bit-mapped», para gráficos de alta resolución. En el listado de bits, 7 bits en cada byte de memoria en la parte de la RAM (memoria selectiva) del micro, que controla las funciones de la pantalla, describen un solo punto en la pantalla. El octavo bit es usado para funciones tales como el cambio de color.

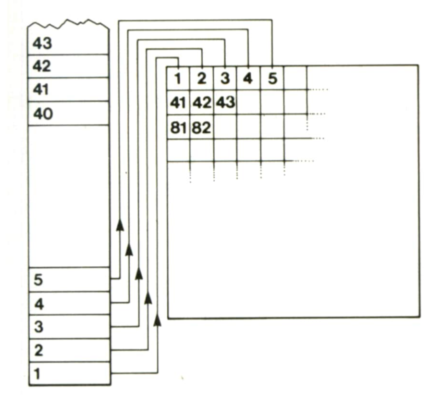
La ventaja del listado de bits es que los micros que usan el sistema ofrecen gráficos de alta resolución. No obstante, los gráficos generados por la RAM no pueden ser mezclados fácilmente con el texto generado por la ROM sin un programa adicional.

En un tercer sistema controlador de pantalla, usado en el micro BBC, no se usa en absoluto la ROM generadora de caracteres. La visualización tiene listado de bits y cada bit de la misma tiene un bit correspondiente en la memoria de la pantalla. Los patrones de puntos de todos los caracteres a generar son, sin embargo, almacenados no en la ROM, sino en la RAM.

Puesto que la visualización de la pantalla está compuesta de casi 82 000 puntos (320 a lo largo por 256 a lo alto), cuando se selecciona el modo de visualización de 32 líneas, 40 caracteres, el sistema de visualización consume 10K de RAM. Una ROM generadora de caracteres convencional solamente necesitará 2K.

La mayor ventaja del sistema, que compensa su considerable pérdida de memoria para el usuario, es que el texto y los gráficos de alta resolución pueden ser mezclados libremente en la pantalla. Una segunda ventaja es que el usuario puede construir nuevos caracteres y añadirlos al conjunto estándar de caracteres.

Algunos micros ofrecen una elección entre gráficos de puntos de baja resolución y de alta resolución. Puede seleccionar gráficos de baja resolución para el trabajo que no requiere un fino detalle y para el cual el programa que se está usando necesita una gran cantidad de memoria.



Este es un topograma para una visualización de gráficos de alta resolución de 40 columnas (40 pixeles a lo largo). Cada posición de la pantalla, o pixel, visualiza un carácter. Los pixeles están numerados de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Cada posición en la pantalla corresponde a una dirección en la memoria. Una visualización de alta resolución, por tanto, ocupa mucho más memoria que una visualización de baja resolución.

K: Una abreviatura de «kilo». En informática usualmente se usa en lugar de «kb» para significar «kilobyte»; 1 kilobyte son 1 024 bytes y no 1 000 bytes.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que dice a un ordenador cómo hay que ejecutar una determinada operación.

RAM (memoria selectiva): La parte de la memoria de un micro que el usuario puede alterar a su antojo.

ROM (memoria fija): La parte permanente de la memoria de un ordenador que no puede ser alterada por el usuario.

Mientras que los pixeles en una visualización de baja resolución son grandes y cuadrados, produciendo una imagen con un contorno escalonado, *abajo, izquierda,* los de la visualización de alta resolución son mucho más pequeños y más numerosos, por lo cual forman un patrón de puntos, y producen imágenes finamente detalladas con contornos suaves, *abajo a la derecha*.

Control del cursor

Los dispositivos de entrada, tales como las palancas de mando, pinceles luminosos y ratones, además del software de maniobra necesario para hacerlos funcionar con su micro, pueden proporcionarle una alternativa al teclado para personas con buena coordinación de mano/vista.

Muchos ordenadores dedicados a los juegos ofrecen al usuario una elección entre un teclado y una palanca de maniobra u otro controlador de juegos. Los códigos de control para su uso están escritos en el software.

Las palancas de control pueden sujetarse en la mano o estar diseñadas para colocar sobre la mesa; algunas tienen un botón de «DISPARO», mientras que otras tienen también una pequeña tecla. Cada una de ellas tiene un diferente «tacto». Los modelos más caros pueden ser usados, con el software apropiado, como dispositivos de entrada de gráficos. Una palanca de mando puede utilizarse para desplazar un cursor, o marcador, alrededor de la pantalla y para seleccionar las opciones listadas por el programa.

Otros controladores de juegos de arcada, tales como bolas rodantes y controladores digitales, ya están apareciendo en el mercado del ordenador personal y pueden, eventualmente, ser adaptados para usar con software de gráficos.

Un pincel luminoso es un estilete que contiene un cuadro de circuitos y un fototransistor o una célula sensible a la luz. Cuando la pluma se enfoca sobre la pantalla, recoge luz de los puntos de fósforo iluminados por el haz de electrones de barrido en el tubo de rayos catódicos (CRT) *(ver págs. 40-1 y 70-1)* y envía una señal a lo largo del cable que le conecta al micro. El software que controla la pluma recibe esta señal y también una señal de sincronización del CRT, que es transmitida para coordinar los elementos de la señal de vídeo. A partir de la diferencia de tiempo entre las dos señales, el software puede calcular la localización de la pluma.

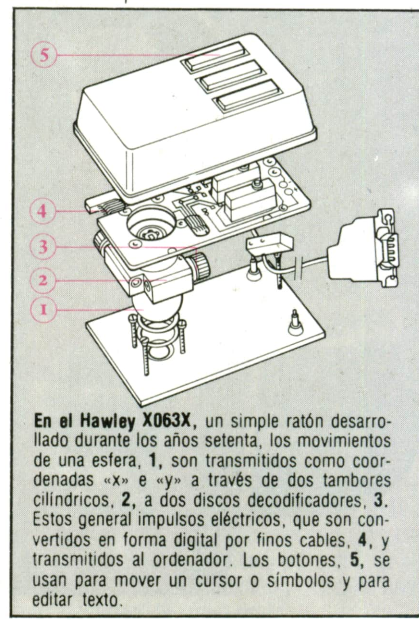
La pluma puede ser enfocada sobre una letra o un símbolo en una de las varias opciones listadas en la pantalla, para hacer una selección. Si se dirige hacia una sucesión de puntos sobre una pantalla brillante, el software puede aclarar u oscurecer los pixeles *(ver págs. 64-6)* a lo largo de su recorrido de forma que parece que la pluma «dibuja» sobre la pantalla.

Los pinceles luminosos varían en su sensibilidad. Aquellos que son capaces de responder a una superficie tan pequeña como un pixel de punto son útiles en los gráficos por ordenador.

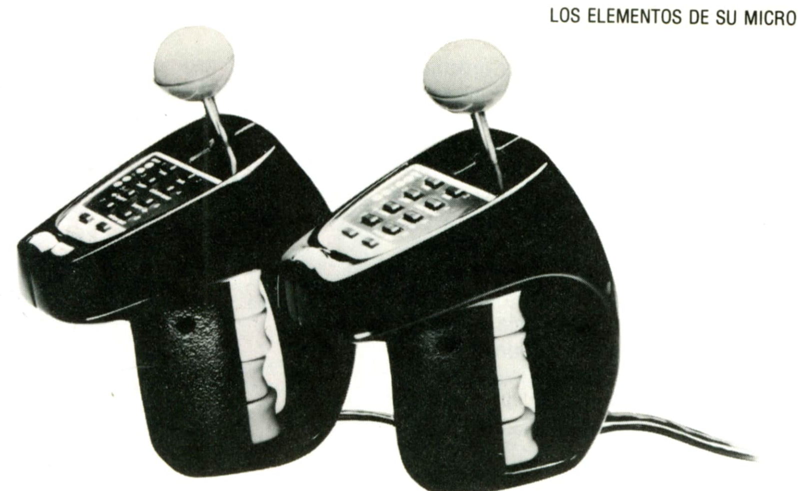
El ratón es una pequeña caja plástica móvil, con un cable que enchufa en el micro. A medida que se mueve, transmite al micro señales electrónicas que dan sus coordenadas.

Puede usar un ratón para mover un cursor sobre la pantalla en proporción directa a sus movimientos. Los botones en la parte superior le permiten desplazar imágenes, símbolos o bloques de texto a lo largo de la pantalla, para seleccionar opciones y para editar texto.

Estos dispositivos de entrada pueden suministrarse con el software necesario para hacerlos funcionar con su micro. Si no es éste el caso, puede tener que escribirlo usted mismo. No obstante, algunos sistemas ordenadores están diseñados para ser usados con ellos y no necesitan de un software especial.



En el Hawley X063X, un simple ratón desarrollado durante los años setenta, los movimientos de una esfera, **1,** son transmitidos como coordenadas «x» e «y» a través de dos tambores cilíndricos, **2,** a dos discos decodificadores, **3.** Estos general impulsos eléctricos, que son convertidos en forma digital por finos cables, **4,** y transmitidos al ordenador. Los botones, **5,** se usan para mover un cursor o símbolos y para editar texto.



La palanca Robocom Bitstik, *abajo,* viene completa con software, como un conjunto de gráficos para el Apple II. El Bitstik es una robusta palanca de mando. La palanca puede desplazarse a lo largo del eje x *(izquierda y derecha)* y de eje *(arriba y abajo)* y el botón en la parte superior puede girarse para el control z *(adentro y afuera).* Los tres botones se utilizan para remitir órdenes al Apple.

Los controladores de juegos COLECO, *arriba,* incorporan una palanca de mando que se usa para mover símbolos, tales como esferas, en ocho direcciones en la pantalla, y una tecla para seleccionar opciones en la pantalla. Los disparadores de control en el mango son usados para situar imágenes, tales como «fielders» en un juego de béisbol, o para disparar misiles. Un rodillo de velocidad controla la velocidad de la esfera.



Un pincel luminoso, *abajo,* contiene una célula fotosensible, **3,** que «lee» la luz **5,** de puntos de fósforo iluminados en una pantalla de televisión o de control, **1.** Pulsando el botón, **2,** hace que una señal sea transmitida a lo largo del cable, **4,** al programa, advirtiéndole que el pincel está en un punto que tiene que ser medido. El programa puede calcular la posición del pincel.

Con el disco de explotación, suministrado con el Bitstik, *arriba,* un dibujante puede trazar líneas llenas o líneas de puntos y círculos en seis colores con facilidad (hay que calcular los arcos); dibujar a mano alzada, y color en superficies unidas. Las imágenes pueden ser ampliadas, contraídas, giradas, alterar la relación de su aspecto, desplazarse hacia una nueva posición o guardarlas en un disco de la «biblioteca».

Gráficos de color

CODIGO BINARIO: Sistema de recuento que es usado por los ordenadores, basado solamente sobre dos dígitos: 0 y 1.

BIT: Dígito binario: 0 ó 1.

DATOS: Información.

GRAFICOS DE BAJA RESOLUCION: Imágenes formadas a partir de pixeles grandes y cuadrados, dando a sus contornos un aspecto «gradual».

PIXEL (elemento de imagen): La superficie más pequeña de la pantalla —usualmente un solo punto— que puede ser independientemente controlada.

Algunas personas descartan los ordenadores de color, calificándolos de un truco. Pero cuando han aparecido los espectaculares gráficos de color de las máquinas de juegos vídeo, tales como el Sistema Ordenador Video Atari y el Mattel Intellevision, el desarrollo del ordenador de color estaba seguro de continuar. Cuando los ordenadores en color han aparecido por primera vez, hacían que los gráficos monocromáticos de baja resolución de los existentes ordenadores personales parezcan pálidos.

El hecho de que los gráficos de color hayan estado asociados con los juegos de televisión, no obstante, impidió a los entusiastas serios de la informática comprar sistemas de color. Además, los fabricantes han estado muy lentos en introducir ordenadores de color, puesto que una visualización en color consume más memoria que una visualización monocromática.

Además, los monitores de color son más caros que los aparatos monocromáticos, y aumentan el precio (y la altura) de los micros con pantalla incorporada.

Los sistemas de color están, no obstante, ganando gradualmente la aceptación entre los usuarios de ordenadores profesionales. Esto se debe en parte a que el color está siendo reconocido como una valiosa ayuda al análisis de datos y porque la insuficiente memoria ya no es un argumento para que no se compre un ordenador de color. Los modernos micros tienen memorias que son lo suficiente grandes como para generar una visualización de color, mientras dejan suficiente capacidad para uso del operador.

La asociación del color con los juegos ya no es una obstáculo. El juego se ha vuelto respetable y ha creado una demanda de ordenadores de color.

Un pequeño micro personal genera típicamente ocho colores estándar: rojo, verde, azul, amarillo, magenta, cian, blanco y negro. Cada uno es identificado por un código binario, que consta de tres dígitos binarios o bits; un grupo de 3 bits puede tener 8 valores diferentes del 000 al 111.

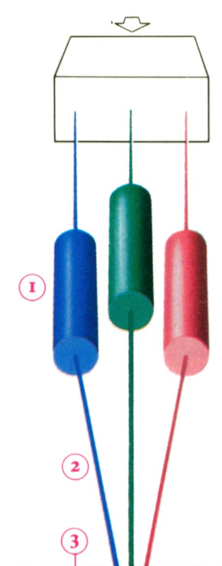
Dos colores son codificados para cada pixel o elemento de imagen *(ver págs. 66-9)*, uno para el carácter visualizado en el pixel y otro para el fondo. Cada pixel, por tanto, requiere dos códigos de color de 3 bits, un total de información de codificación de color de 6 bits.

La animación por ordenador se beneficia de la posibilidad de controlar independientemente el color del carácter y del fondo. La animación es una técnica asociada con la distracción, pero al igual que el color puede recoger o poner de relieve puntos o cambios sutiles que podrían perderse en una visualización monocromática, la animación puede usarse para aclarar diagramas, que de otro modo serían confusos y activamente muestra formación de tendencias en los datos.

La formación de cada filmo sucesivo de una animación puede ser penosamente lenta, pero se puede acelerar mediante una técnica conocida por cambio de color.

La totalidad de las imágenes usadas en una determinada secuencia se ponen en pantalla. La primera imagen es reflejada —cambiada hacia un color que contraste con el fondo— durante una fracción de segundo. Las otras imágenes en la secuencia son cambiadas al mismo color del fondo, de forma que no pueden verse. Una vez que la primera imagen ha sido reflejada, se conmuta inmediatamente al color del fondo y desaparece, mientras que la siguiente y posteriores imágenes se encienden y apagan a la vez, dando la impresión de un movimiento.

Un televisor o monitor de color construye una imagen de color a partir de tres colores: rojo, verde y azul. Existen tres pistolas de electrones, **1,** detrás del tubo de imagen. El haz de electrones, **2,** de una, golpea los puntos fosforosos, que revisten el interior de la pantalla. Una máscara perforada, **3,** entre la pistola y la pantalla, asegura que este haz sea guiado solamente hacia aquellos puntos que brillan con color azul al ser golpeados.



De forma similar, el haz de la segunda pistola golpea solamente aquellos puntos que brillan en verde cuando son golpeados, y la tercera pistola golpea solamente aquellos puntos que brillan en rojo cuando son golpeados.
Mezclando diferentes intensidades de rojo, verde y azul, puede crearse cualquier color.
Los puntos son tan pequeños y están tan juntos que no se pueden distinguir.

Gráficos en tres dimensiones (3-D)

La dificultad para visualizar una representación de un objeto tridimensional sobre la pantalla de un ordenador es que la pantalla es bidimensional o plana.

Todavía, durante siglos, los artistas han estado reproduciendo escenas naturales del mundo real sobre lienzos planos. Lo que el pintor hace por observación, el programador del ordenador tiene que cuantificar y trasladar a ecuaciones matemáticas.

A medida que los gráficos se han vuelto más corrientes en el software del microordenador, y a medida que las posibilidades gráficas de los micros han evolucionado, nuevos lenguajes-máquina han evolucionado con ellos. Además, nuevas instrucciones han sido incorporadas a los lenguajes existentes para permitir que los gráficos, así como el color sean visualizados en la pantalla. Estas instrucciones incluyen directivas al ordenador para trazar líneas y círculos y para seleccionar el color. Se ocupan del trabajo más aburrido y repetitivo de generar gráficos.

Las imágenes pueden ser visualizadas sobre una pantalla en una de dos formas. Los sistemas profesionales diseñados para el cliente, y los juegos de arcada, algunas veces usan una técnica llamada gráficos de vector o visualización en modo de vector, en la cual líneas rectas llamadas vectores son trazadas directamente sobre la pantalla.

Un aparato de televisión o monitor, sobre el cual un micro visualiza su salida, genera imágenes mediante la técnica de barrido de trama, en la cual un haz electrónico barre repetidamente a través de la pantalla, a medida que se desplaza hacia abajo, iluminando diferentes combinaciones de puntos fosforosos en el interior de la pantalla *(ver págs. 40-1)*. Los puntos luminosos parecen surgir, formando imágenes.

El ordenador divide la pantalla en una retícula en la cual cada cuadrado, llamado pixel, puede ser controlado independientemente de los demás. Para gráficos 3-D una pantalla con una alta resolución, en la cual cada pixel tiene el tamaño de un punto *(ver págs. 66-7)* es esencial, puesto que una imagen 3-D se mueve alrededor de la pantalla, y un movimiento suave solamente es posible con pixeles del tamaño de puntos. También es necesario un programa especial para modificar la imagen, de forma que, por ejemplo, parezca que está girando alrededor en el espacio.

Los gráficos 3-D más sencillos constan de una imagen de «filmo alambre» de un objeto. Si la imagen gira, todas las líneas con las cuales está compuesta permanecen visibles. Aquéllas que parecen las más apartadas del espectador, parecen moverse detrás de aquéllas que parecen estar más cerca.

Gráficos 3-D más complicados, crean la impresión de un objeto sólido al hacer que desaparezcan las partes más distantes del objeto, a medida que se gira. Teniendo un software adecuado, un ordenador personal es capaz de hacer esto, pero sólo lentamente. La velocidad a la cual la imagen puede ser manipulada, depende de la complicación del objeto representado en la pantalla.

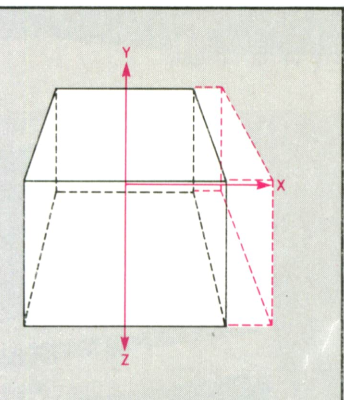
Programas más sofisticados, desarrollados en ordenadores centrales con varias veces la potencia de un micro personal, son capaces de generar imágenes notablemente realistas. La forma de un objeto, y su posición relativa a las fuentes de luz determina cómo la sombra afecta a su color básico. Imperfecciones al azar son deliberadamente añadidas a las imágenes demasiado perfectas, para hacerlas más realistas. Los simuladores de vuelo, usados para entrenar pilotos militares y de líneas comerciales, que antes enseñaban a la tripulación una vista proyectada de un paisaje modelo, utilizan ahora gráficos generados por ordenador, presentados en pantallas de televisión. De hecho, la tripulación está dirigiendo el simulador alrededor de la memoria de un gran ordenador.

Este tema es explotado en la película de Walt Disney, *Tron*, que ha sido exhibida en 1982, usando actores reales en un mundo de gráficos 3-D por ordenador.

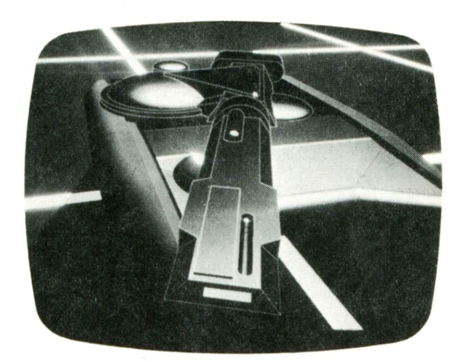
Probablemente aparecerán producciones cinematográficas, aún más ambiciosas. Las técnicas usadas en estos proyectos al igual que los gráficos 3-D, serán sin duda introducidas en el ordenador personal.

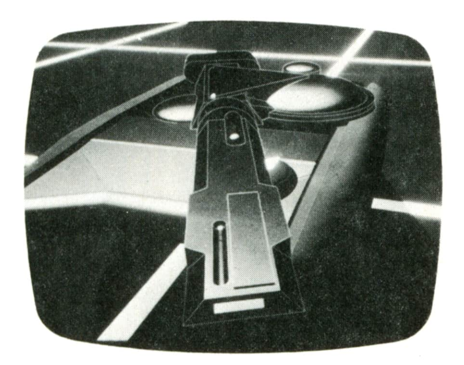
Gráficos estéreo

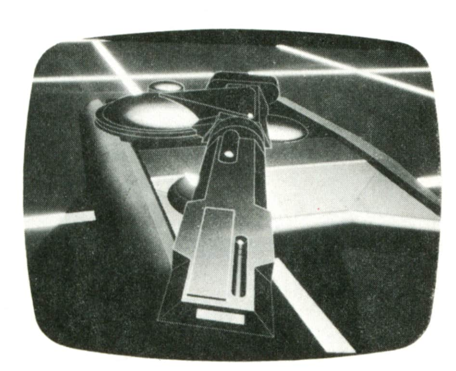
Un método para producir el efecto 3-D sobre una pantalla plana de televisión o de proyección de cinema es visualizar dos imágenes separadas de la misma escena, una roja y otra verde, disparadas desde ángulos ligeramente diferentes. Gafas especiales, con un filtro rojo delante de un ojo y un filtro verde delante del otro, son usadas para separar las dos imágenes y suministrar una a cada ojo. El cerebro interpreta la ligera diferencia entre ellas como profundidad. Ahora que los ordenadores de color son más comunes, esta técnica rojo-verde o anáglifa puede usarse para generar imágenes de ordenador en 3-D. Otras técnicas para separar las dos imágenes, principalmente polarizándolas en diferentes direcciones, están ahora siendo investigadas, especialmente en televisión. Supera una de las principales desventajas de la técnica anáglifa: que no puede dar una imagen a todo color.



La forma y la posición de una imagen 3-D está relacionada con un filmo fijo por medio de coordenadas cartesianas. Para añadir profundidad, un tercer eje «z» es añadido a ángulos rectos a los ejes de coordenadas horizontales «x» y verticales «y». Una forma 3-D trazada sobre estos ejes puede ser «traducida», o desplazada a lo largo de cualquiera de los ejes, girada alrededor de uno de ellos, o toda la imagen puede ser «escalada»: su tamaño ampliado o reducido.







En la película de Walt Disney *Tron*, la acción viva estaba combinada con una técnica tradicional de efectos especiales conocida por mate —el ocultar las partes de la imagen real con máscaras pintadas— y gráficos generados por ordenador. La historia se forma dentro de los circuitos de un videojuego, un mundo creado con la ayuda de adelantados gráficos 3-D por ordenador. La mayoría de estos efectos fueron producidos por el dibujante Syd Mead.

Uso de un tablero de gráficos

Es difícil ejecutar dibujos a mano alzada usando un pincel luminoso o un ratón. Estos pueden utilizarse para esbozar ideas o diseños, pero son inadecuados para un trabajo que necesite exactitud.

Una rápida alternativa del teclado para trabajo detallado es el tablero de gráficas, también llamado un digitizador o convertidor. Es un tablero de dibujo con una superficie activa, generalmente de 11 pulgadas (28 cm) cuadradas.

La superficie del tablero puede estar marcada por una retícula. Un estilete está acoplado al tablero y se usa para trazar un dibujo sobre la superficie activa del tablero. Cuando el estilete toca el tablero se hace el contacto eléctrico y el estilete transmite una señal al micro. El software convierte ésta en una señal digital y la visualiza casi instantáneamente en la pantalla. El software también puede permitirle seleccionar colores y ampliar o reducir partes de la superficie de trabajo del tablero, y hará todos los cálculos necesarios.

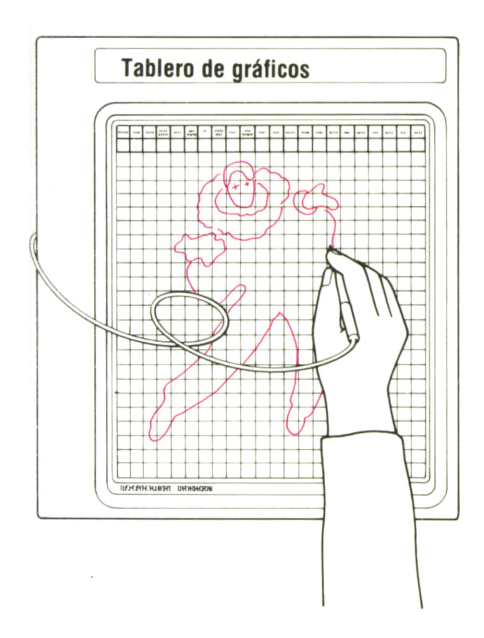
Varios fabricantes de micros producen tableros de gráficos destinados a comunicar con sus micros a través de interfaces estándar RS232C e IEEE488 *(ver págs. 32-3)*. Los dibujantes profesionales y artistas deberán seleccionar un tablero de gráficas con la más alta resolución, que pueda ser medido en líneas por pulgada. Un convertidor con una resolución de 100 líneas por pulgada (2,5 cm.) tiene 10 000 coordenadas por pulgada, detectables por el estilete, y existen convertidores con una resolución de 400 líneas por pulgada.

Un convertidor vídeo le permite visualizar fotografías o imágenes bidimensionales de objetos en un monitor. Se dirige una cámara hacia el objeto y la representación digital de su imagen es visualizada en la pantalla.

El Versa Writer es un convertidor que puede visualizar, en una pantalla, objetos en dos dimensiones. Este dispositivo combina una palanca de mando, un tablero de gráficos y un convertidor vídeo. El objeto se coloca sobre el tablero de gráficos, y un brazo, equipado con juntas rotativas y con un lente para una mano, se usa para trazar sobre él. El software que controla el dispositivo le permite alterar y mover cualquier parte de la imagen.



«Micro-sight» es un sistema convertidor de vídeo que le permite visualizar la imagen recibida por una cámara en una pantalla de monitor. El sistema consta de una cámara, una unidad de interface y software que puede ser alterado para adaptarse al objeto específico del usuario. La cámara se dirige hacia un objeto, y mientras la intensidad de la luz reflejada por el objeto está por encima de un determinado valor umbral, una imagen digital del objeto aparecerá en la pantalla.



Un tablero de gráficos consta de un tablero en el cual está empotrada una malla de finos alambres. El tablero está enchufado a un micro.
Un estilete conteniendo un cuadro de circuitos, que también se enchufa en el micro, se usa para «dibujar» sobre el tablero. El diseño a ser convertido se coloca sobre la superficie activa del tablero, *izquierda*, y su contorno se traza con el estilete. En algunos tableros, el estilete interrumpe la señal generada por la retícula en las coordenadas «x» e «y», y transmite la información al micro. En otros tipos, el estilete transmite una señal a una rejilla de cobre empotrada en el tablero, y se efectúa el contacto cuando los alambres se tocan. Las señales recibidas del estilete son convertidas en señales digitales y visualizadas como una representación digital del dibujo, en la pantalla, *arriba*.

Generación de sonidos

La mayoría de los micros del tipo más caro existentes en el mercado son capaces de generar sonidos. En algunos casos, los sonidos pueden no ser más que un corto tono o sonido agudo para advertir al usuario de que existe un error en un programa o de que los resultados de un cálculo están listos.

Sonidos como estos son comunes en los minimicros *(ver págs. 178-9)*. El HP-75C de Hewlett-Packard permite que la frecuencia, duración y volumen de tono sean ajustados por el programador. Tanto el HP-75C de Hewlett Packard como el PC-1500 de Sharp incorporan un reloj de tiempo real. Si éste es usado conjuntamente con el zumbador, el micro puede ser programado para disparar la alarma a una determinada hora y para parpadear un mensaje en la visualización. Esto tiene utilidad para recordar las citas durante el día.

En términos generales, cuanto más potente es el ordenador, más versátil es el generador de sonidos. El Sinclair ZX Spectrum puede producir sonidos agudos sobre una gama de más de diez octavas, usando el mando de lenguaje BASIC «BEEP». El Spectrum tiene un altavoz interior, pero si se necesita un mayor volumen, el enchufe jack *(ver págs. 26-7)* en el panel trasero permite conectar un amplificador exterior.

En algunos micros, como el Spectrum, el Tandy TRS-80 modelo I y el TRS-80 Color, puede controlar la frecuencia y la duración de la nota. Algunos de los micros más sofisticados ofrecen control de más de una «voz» o nota, en cualquier momento. Esto permite al ordenador tocar acordes: un número de notas independientemente controladas sonando al mismo tiempo.

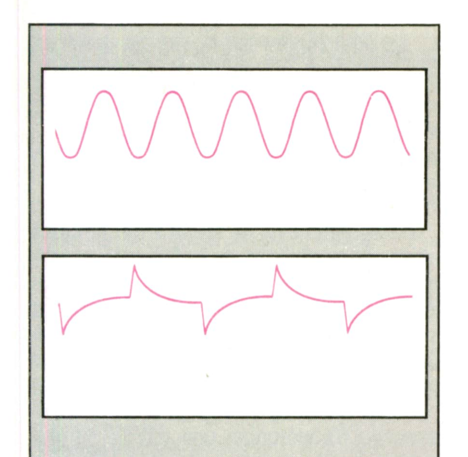
El Atari 400 y 800, el Commodore VIC-20 y el Texas Instruments TI-99/4A, todos disponen de tres o más voces. Esto ofrece la posibilidad de una forma rudimentaria de música electrónica. El sonido producido es de carácter distinto electrónicamente, ya que es un sonido muy simple que no puede posiblemente imitar los sonidos complejos, los cuales son combinaciones de armónicos, producidos por un instrumento musical.

Otra sofisticación proporciona al programador aun mayor control sobre las características del sonido producido. La velocidad a la cual el sonido sube desde el silencio hasta el volumen total, la duración de la nota, la velocidad a la cual el volumen se extingue y la brusquedad de la vuelta al silencio, contribuyen todos al carácter de un sonido. Esto se llama una amplitud o envuelta de volumen y se conoce usualmente por sus iniciales, ADSR, una sigla de Ataque, desvanecimiento, sostén y libera. El Tandy TRS-80 Modelo III, el BBC y el Commodore 64, poseen todos control de ADSR, que se llama también control de envuelta.

Un teclado de un micro puede convertirse en teclado musical asignando una determinada frecuencia o nota a cada tecla, pero el teclado de un ordenador no ha sido diseñado para ser tocado como un instrumento musical. Un teclado especial de un piano puede ser conectado al Commodore 64. El teclado de un piano eléctrico puede interconectarse a un micro, pero esto es difícil y exige experiencia en interconexiones.

El mercado ofrece pequeños y baratos instrumentos de teclado con microordenadores incorporados. Son componentes «dedicados», o sea, que el microordenador incorporado puede usarse solamente para producir música.

Algunos de estos dispositivos emplean una forma interesante de cargar programas de música. Un pincel luminoso es golpeado a lo largo de un código de trazos y los cambios de nivel de luz, desde blanco hacia negro, son «leídos» por el pincel e interpretados por el ordenador como 0 y 1 binarios. Estos son cargados directamente en la memoria del ordenador. Lectores de códigos de trazos similares lograrán en un futuro introducirse en los micros, a medida que se expanda el uso del pincel luminoso y la mayor parte del software necesario estará tan comercializado como el software actual, imprescindible para sintetizar el sonido usando un microordenador.



El sonido más puro, una onda sinoidal, *arriba,* es producido por un diapasón. El trazo de una nota generada por un micro, *encima de estas líneas,* tiene la forma de onda más puntiaguda y suena más áspero.

BASIC: Sigla de Código de Instrucción Simbólica para Fines Generales para Principiantes; un lenguaje del ordenador.

CODIGO BINARIO: Sistema de recuento basado en dos números, 0 y 1.

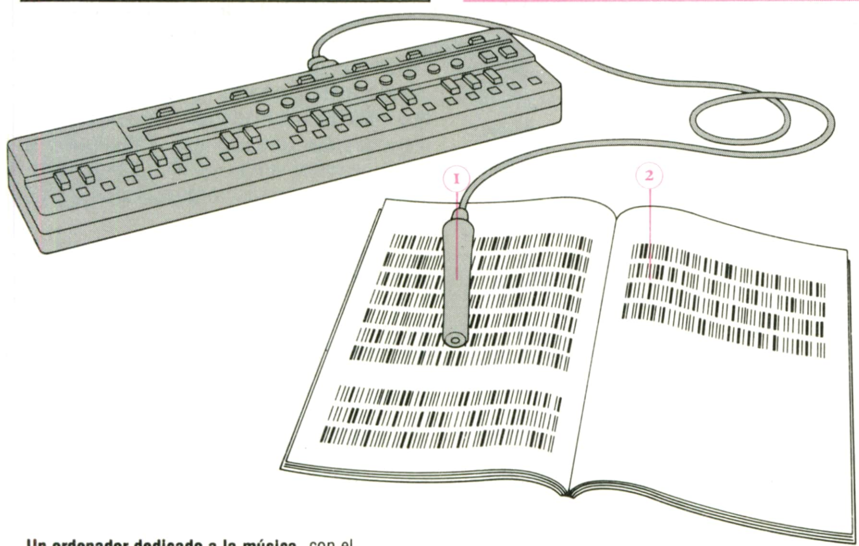
INTERFACE: La conexión entre un micro y los periféricos, tales como instrumentos musicales electrónicos.

MICROORDENADOR: Ordenador cuya unidad central de tratamiento consta de un solo chip.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que transmite al ordenador lo que hay que hacer.

RELOJ DE TIEMPO REAL: Reloj de ordenador que cuenta en segundos y por eso puede emplearse para indicar la hora.

SOFTWARE: Uno o más programas.



Un ordenador dedicado a la música, con el teclado diseñado para producir música, es más apropiado para entusiastas de la música electrónica que un microordenador, capaz de generar sonidos. Los ordenadores musicales son muy «simpáticos»: le permiten tocar y componer música sin tener que aprender la programación. Tocan notas individuales y acordes, y muchos tienen también teclas preprogramadas, que generan los ritmos de fondo de vals, marchas, rock y otros géneros de música. El Casiotone VL-5, *arriba,* incorpora un lector de código de trazos. Cuando el estilete, **1,** golpea a lo largo del código de trazos, **2,** la luz reflejada de las tiras blancas y negras es convertida en 0 y 1 binarios y es procesada en música. El VL-5 puede ser programado manualmente.

Sintetizar el habla

Los ordenadores parlantes están surgiendo por todas partes: en el teléfono, en coches e incluso en juegos para niños.

Puede que parezca imposible que un ordenador lógico imite los sonidos producidos por la voz humana, pero de hecho, todas las palabras que empleamos están compuestas por menos de 50 sonidos identificables, llamados fonemas. Cada fonema puede ser pronunciado de varias formas, dependiendo del lugar donde esté colocado en una palabra y de si precede o sigue a un sonido de vocal largo o corto. A estas variaciones en los fonemas se las llama alófonos.

Existen dos formas para hacer hablar a un ordenador. La primera, llamada síntesis por análisis, incluye el analisis del habla grabada.

En este método, cada centésima de segundo, más o menos, una muestra del habla humana es examinada por el ordenador que extrae y almacena ciertos factores clave, tales como fuertes frecuencias y niveles de energía. Estas características pueden ser recreadas por el ordenador, usando filtros, generadores de ruido y osciladores. A esto se le llama conversión digital de la forma de onda. El habla resultante es natural, pero el vocabulario está limitado a las palabras que son muestreadas.

La segunda técnica, síntesis por norma, es más versátil. El ordenador se programa con las normas del lenguaje que hay que hablar y los alófonos básicos son almacenados en su memoria. Puede montar cualquier palabra a partir de estos alófonos, usando normas para la pronunciación y el énfasis. La voz producida no es como la natural, que se produce mediante síntesis por análisis, pero esta técnica ofrece un vocabulario ilimitado.

Una línea de investigación en Japón se está apartando de la síntesis de habla totalmente electrónica. El ordenador definitivamente controlará los movimientos de pantallas acústicas, proyectando hacia una cámara que de hecho es un modelo de la laringe humana. A medida que las pantallas se desplazan hacia dentro y fuera de la cámara, el sonido producido cambia. Quizá los futuros ordenadores tengan labios y mandíbulas móviles en lugar de los impersonales altavoces de que nos servimos en la actualidad.

Hasta entonces, la técnica de alófonos ofrece la posibilidad de habla más económica para pequeños ordenadores personales. Un chip comúnmente usado para esta finalidad es el General Instruments SP0256 Orator-Speech. Incorpora un filtro digital programable para simular el sistema vocal humano; ROM de 16K (memoria fija) conteniendo 64 alófonos; una red de control para dirigir la construcción de palabras a partir de los alófonos, y un modular de ancho de pulso para generar una salida de habla digital. El modulador de ancho de pulso muestrea el patrón constantemente variable de tensiones del alófono. El tamaño de la tensión medida en cada muestra es convertido en el ancho de pulso de salida del modulador (equivalente a la duración del pulso). Así los alófonos son transformados en una serie de pulsos, todos de la misma magnitud, pero de diferentes anchuras (duraciones). Esto forma la salida de habla digital del modulador, compuesta de pulsos discretos o discontinuos.

De aspecto, el SP0256 es un chip de 28 patas, que se parece mucho a cualquier otro chip. A cada alófono se le asigna una dirección en la memoria. Para hacer que el ordenador hable, una vez ha sido equipado con su módulo procesador de habla, las direcciones de los correspondientes alófonos son introducidas por teclado. También se pueden seleccionar pausas de varias duraciones.

La síntesis del habla está actualmente en la fase de novedad y todavía se están realizando investigaciones. Una vez que ya no constituya una novedad y los resultados de la investigación se trasladen a los ordenadores personales, el habla se aplicará a finalidades más útiles. La tendencia es que los ordenadores personales se vuelvan más «amables» y ¿qué puede ser más amable que un ordenador que le hable?

La síntesis del habla, la generación del habla por métodos artificiales es más fácil de conseguir que el proceso inverso de reconocimiento del habla. Matsushita, el fabricante japonés conocido por National Panasonic en Occidente, ha desarrollado chips de síntesis del habla para una serie de aplicaciones en electrónica para el consumidor. Un aparato de televisión que habla, puede decir la hora si se le pide, y un sistema de seguridad de una puerta puede saludar a los visitantes, cuyas voces reconoció por el nombre. Un horno microondas, equipado con dispositivos de síntesis del habla, puede confirmar los programas de cocción oralmente e informar sobre el progreso en el horno.

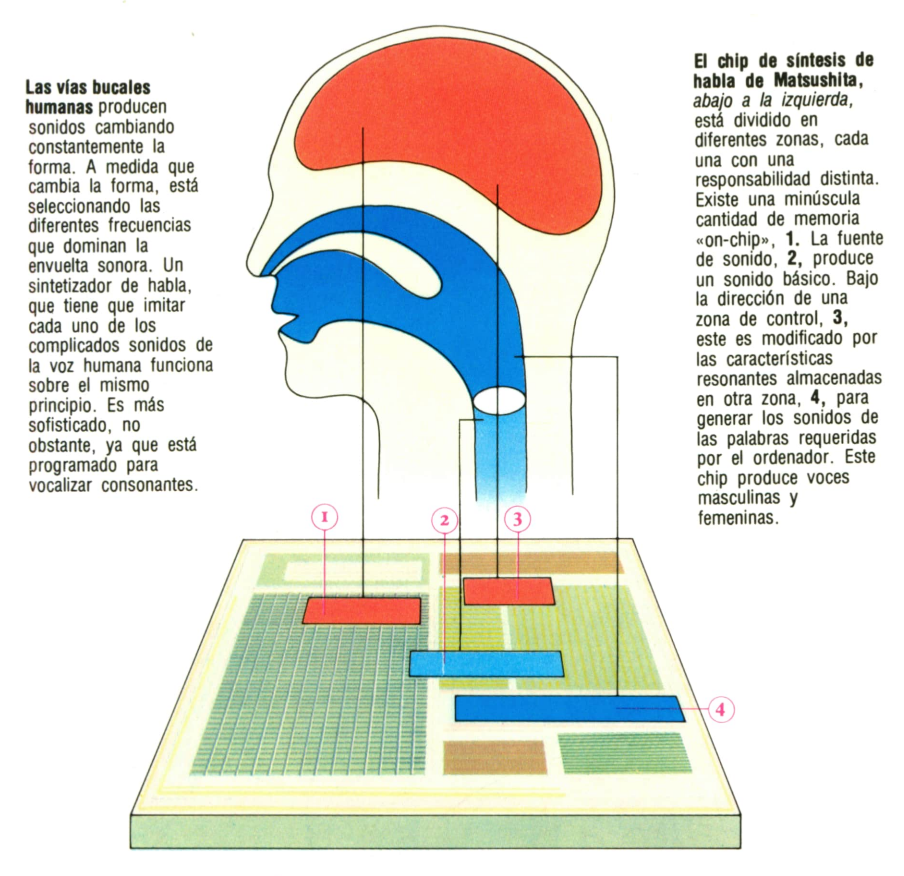
BAFFLE: En el contexto de síntesis del habla, un baffle es una placa usada para regular el caudal de aire en un modelo de sistema vocal humano.

FRECUENCIA: La velocidad de recursión (retorno) de vibraciones eléctricas.

OSCILADOR: Dispositivo para producir un sonido de una determinada frecuencia.

FORMA DE ONDA: La forma de una onda.

Las vías bucales humanas producen sonidos cambiando constantemente la forma. A medida que cambia la forma, está seleccionando las diferentes frecuencias que dominan la envuelta sonora. Un sintetizador de habla, que tiene que imitar cada uno de los complicados sonidos de la voz humana funciona sobre el mismo principio. Es más sofisticado, no obstante, ya que está programado para vocalizar consonantes.



El chip de síntesis de habla de Matsushita, *abajo a la izquierda,* está dividido en diferentes zonas, cada una con una responsabilidad distinta. Existe una minúscula cantidad de memoria «on-chip», **1.** La fuente de sonido, **2,** produce un sonido básico. Bajo la dirección de una zona de control, **3,** este es modificado por las características resonantes almacenadas en otra zona, **4,** para generar los sonidos de las palabras requeridas por el ordenador. Este chip produce voces masculinas y femeninas.

Existen conjuntos de síntesis de habla para varios micros, incluyendo el ZX81. El conjunto, usualmente, se enchufa en el conector de borde en la trasera del micro. Puede existir un conector idéntico en la trasera del conjunto, de forma que otros módulos de ampliación puedan ser enchufados con el conjunto de habla en el lugar. El conjunto contiene un chip ROM (memoria fija) en el cual está almacenada una selección de palabras y números, como dígitos binarios. Estos pueden ser solicitados en rápida sucesión, usando un programa que solicita los números binarios desde la ROM de habla.

Comunicaciones por teléfono

En principio deberá ser un asunto sencillo el enviar programas o texto a través de un cable desde un micro hacia otro. Será posible suministrar datos a una línea telefónica y transmitirlos a cualquier micro con acceso a un teléfono. Asimismo habrá que superar muchas dificultades prácticas antes de que sea un lugar común la comunicación telefónica entre microordenadores.

Los micros comunican con dispositivos periféricos usando interfaces estándar o conexiones. Estos coleccionan los datos del ordenador en una forma estándar *(ver págs. 32-3)*, de forma que el ordenador y el periférico se puedan entender uno al otro.

Existen dos tipos básicos de interface: en una interface en paralelo, todos los bits en un byte son transferidos simultáneamente; en un interface en serie, cada byte es transferido un bit cada vez. El teléfono es un medio en serie.

Los ordenadores tienen información digital en forma de impulsos eléctricos discretos o separados, pero los sistemas telefónicos están diseñados para llevar la voz humana, la cual varía constantemente o información analógica.

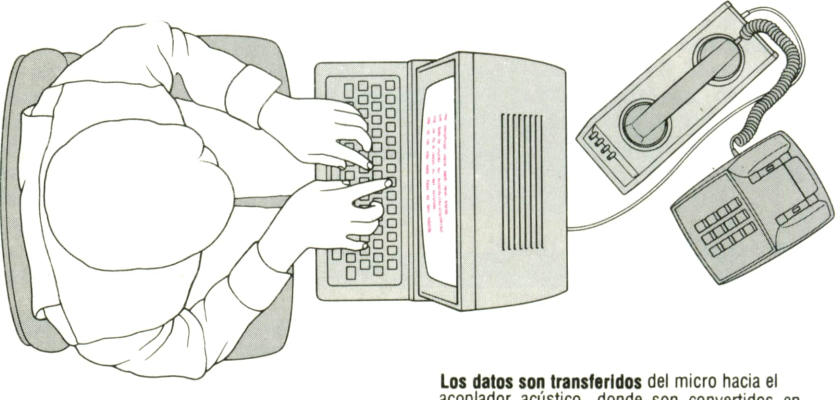
Para transmitir información a través de un acoplador acústico, enchufarlo a la toma de entrada/salida en serie de su micro, marcar el número del teléfono del receptor y cuando él o ella haya contestado, introducir su auricular en las copas. Después, seguir su programa de comunicaciones para transmitir la información almacenada en disco o cinta a través de la línea, por la toma de entrada/salida.

Antes de que los datos puedan ser transmitidos a través de una línea telefónica, tienen, por tanto, que ser traducidos de su forma digital computerizada hacia la forma analógica. Esto puede hacerse por un dispositivo, conocido por acoplador acústico, que traduce los datos del ordenador en tonos.

Un acoplador acústico se parece a una caja con dos vasos de caucho. Un auricular de teléfono estándar es introducido en los vasos de caucho para conectar el acoplador acústicamente con las líneas telefónicas, mientras que una línea del lateral del acoplador lo conecta con la toma de entrada/salida en serie del micro.

Para que la transferencia de datos funcione, tanto el micro que envía los datos como el que los recibe, tiene que estar conectado al acoplador acústico. Ambos tienen que funcionar a la misma velocidad de datos.

Los acopladores acústicos están diseñados para su utilización con los tipos más comúnes de auricular de teléfono. Algunos «teléfonos autónomos» de conexión por radio y teléfonos de «tipo especial» no pueden utilizarse con los acopladores acústicos, ya que sus auriculares no encajan en los vasos.



Los datos son transferidos del micro hacia el acoplador acústico, donde son convertidos en tonos «musicales». Se suministran éstos al micrófono del teléfono, desde un pequeño altavoz dentro del acoplador y son entonces transmitidos a través de la línea.

El acoplador acústico es un tipo de modem o MOdulador DEModulador. Otro tipo, el modem de cableado duro, se enchufa a la toma de entrada/salida en serie de micro, en una extremidad, como un acoplador acústico, pero la otra extremidad enchufa en la línea telefónica.

Los modems de cableado duro codifican o modulan los datos salientes directamente en señales eléctricas y decodifican o demodulan los datos entrantes en bits en serie. Son más caros que los acopladores acústicos, pero son más rápidos y tienen menos probabilidades de transmitir errores, puesto que no recogen pliegues de los hilos telefónicos que pueden ser equivocadamente interpretados como datos. Algunos aceptarán datos a una gama de velocidades y contestarán automáticamente una llamada.

La falta de normalización entre el hardware y el software causa los mayores problemas en la transferencia de datos entre micros. Antes de comprar un modem asegúrese de que es compatible con su micro, y que está oficialmente aprobado. Al objeto de enviar información a otro ordenador, usando un acoplador acústico o modem de cableado duro, necesita de un programa de comunicaciones. Estos son baratos y fácilmente accesibles para la mayoría de los micros.

BIT: Dígito binario: 0 ó 1.

BYTE: Grupo de, usualmente, 8 bits.

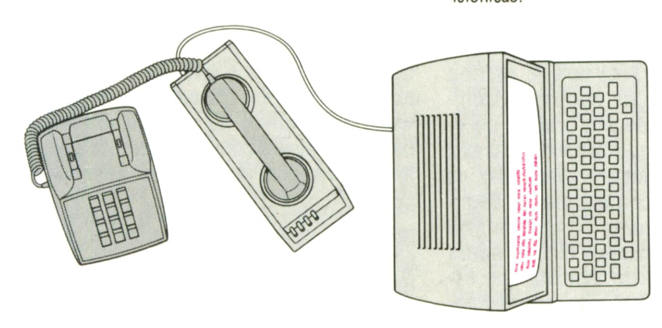
TOMA DE ENTRADA/SALIDA: El punto de conexión entre un microordenador y un periférico.

PERIFERICO: Dispositivo que puede ser conectado a un micro.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que dice al ordenador lo que hay que hacer.



Puesto que los modems de cableado duro pueden introducir tensiones o señales anormales en el sistema telefónico, muy pocos han sido homologados para la utilización por los poseedores de micros. Solamente un micro británico, el Torch, *arriba,* y un micro americano, el Radio Shack TRS-80 Modelo III, tienen un modem incorporado que enchufa directamente en las líneas telefónicas.



Los tonos entrantes del micro con el cual está comunicando son recibidos por un micrófono junto al auricular del teléfono en el acoplador acústico. Se les convierte en señales digitales y se transmiten a su micro.

El micro receptor tiene que estar conectado y su modem en el modo «contestación». Los datos aparecerán en la pantalla dentro de pocos segundos, y pueden registrarse sobre cinta o disco. En una transmisión por satélite existe un retraso de tres segundos.

Para poner su micro en funcionamiento no hay necesidad de conocer nada sobre lo que está dentro de él. Igualmente, el asunto de la programación puede desconocerse completamente, pero el hecho es que, conociendo algo sobre su micro y la forma cómo funciona y cómo programarlo, podrá ayudarle a sacar el mayor valor de su inversión.

El hardware de un ordenador –sus «tuercas y tornillos»– es accionado por el software, que son los programas con los cuales se suministra. Programas registrados en cinta o disco y listos para usar pueden ser cargados directamente en la memoria del ordenador, y la mayoría de los micros vienen con uno de esos programas; pero aprender cómo escribir sus propios programas tiene muchos puntos a su favor.

Aprender cómo programar su micro no es meramente un fascinante ejercicio intelectual, sino que es una excelente forma de adquirir una comprensión más profunda de su ordenador. Incluso si no dispone del tiempo o no tiene inclinación para escribir sus propios programas, saber algo sobre programación le permitirá poner a punto (encontrar los errores) en uno listo o detectar los errores escritos en programas suministrados como parte del manual de su ordenador. Estos pueden ser difíciles de encontrar hasta que ponga realmente los programas en ejecución.

Una vez que haya aprendido a programar, puede entonces, si lo quiere, escribir programas para su micro, hechos específicamente de acuerdo con sus propias necesidades. Esto puede que consuma tiempo —puede tardar tres meses o quizá más en escribir un programa complicado y a eliminar los inevitables errores—, pero al final puede tener un programa que incluso podrá tener valor comercial. Un dentista que escribió un programa en el cual las posiciones de los empastes en los dientes de sus clientes pudieron ser registradas, tiene ahora un mercado en todo el país para su original pieza de software. La actual falta de software para ciertas aplicaciones significa que los vendedores están buscando conjuntos útiles.

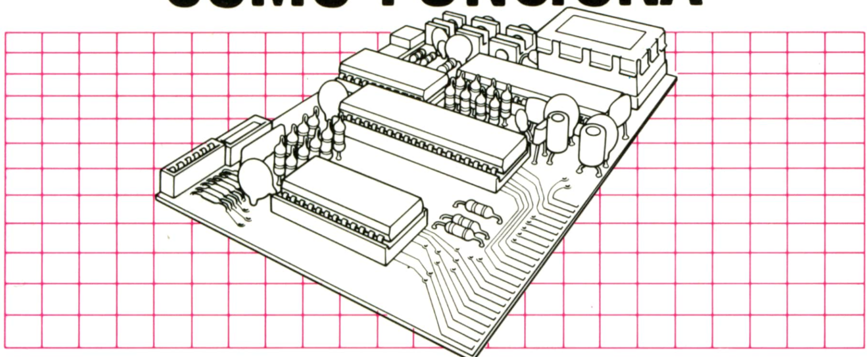
Si decide probar su habilidad en la programación, vale la pena elegir el lenguaje de su ordenador cuidadosamente y también buscar ayuda profesional, si es necesario. Aunque la mayoría de los ordenadores usen alguna forma de BASIC, es interesante buscar una versión actualizada o mejorada que le vaya bien a usted y a su micro, u otro lenguaje de alto nivel como el Pascal.

En la terminología de los ordenadores, un lenguaje de alto nivel es uno que el ordenador tiene que traducir o compilar en su propio código-máquina interior antes de que pueda ponerse en marcha. Para que esto tenga lugar, se precisa un tiempo finito, lo cual quiere decir que un ordenador, trabajando en un lenguaje de alto nivel, es más lento que uno que ejecuta a un nivel más bajo de lenguaje. BASIC, por ejemplo, es suficientemente rápido para sistemas contables personales, pero demasiado lento para juegos de arcada. Aunque los beneficios económicos a obtener al escribir programas para dichos juegos puedan ser elevados, muchos escritores de programas de juegos caseros están ahora aprendiendo códigos-máquina para que puedan vender su software en el mercado libre.

Los lenguajes-máquina, por la forma en que han evolucionado, y sus refinamientos y especializaciones, son los tópicos tratados en la primera parte de este capítulo *(ver págs. 84-97)*. Los lenguajes contemplados incluyen aquellos escritos específicamente para niños y los lenguajes que se pueden prever en las estanterías del software en un futuro no demasiado distante. Esto es apoyado con explicaciones sobre la forma en la cual el ordenador entiende sus instrucciones, y de la forma en la cual un micro se comporta para ejecutar el programa que se le suministra, sin la necesidad de una ayuda constante por parte del usuario *(ver págs. 98-101)*.

Hasta la fecha, el mercado del software para micros no ha acompañado el incremento del mercado del hardware. Esto quiere decir que comprar software es una labor que exige bastante estudio previo e investigación, si quiere encontrar tanto el valor del dinero como programas adecuados a sus necesidades.

COMO FUNCIONA



SU MICRO

Puesto que un ordenador no puede pensar por sí mismo, sino que solamente puede hacer aquello que se le dice a través de su programa, se concluye que un ordenador solamente es tan bueno como su software. Al igual que los micros han evolucionado a partir de los ordenadores centrales, también el software para los mercados doméstico y de entretenimiento ha evolucionado a partir de programas que antes eran usados por profesionales. Un conjunto de software, por ejemplo, ha sido concebido de forma que los investigadores del mercado pudiesen analizar sus datos en micros, en lugar de tener la molestia y el gasto de ejecutarlo en el ordenador central.

El mercado masivo de software del microordenador es tan reciente que puede que tenga que buscar mucho hasta encontrar aquello que desea. Como norma es mejor comprar software que no sea demasiado dedicado, o sea, que incorpore la mayor flexibilidad que sea posible. Un sistema de software que tenga una posibilidad de clasificación, por ejemplo, será lo bastante adaptable para almacenar información tan diversa como recetas y listas de nombres, direcciones y números de teléfono.

Un programa de edición de texto que ofrezca pocas posibilidades, no le será de utilidad si pretende usar su micro principalmente para el tratamiento de palabras. Necesitará de un programa completo de tratamiento de palabras. Del mismo modo, un programa de envíos que no se «fusione» con su existente base de datos o programa de tratamiento de palabras puede causar tanto trabajo como si la tarea se hubiera hecho manualmente. Tiene que elegir el software de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Consejos sobre cómo comprar y usar el software forman la sección final del capítulo que sigue *(ver págs. 102-5)*. Puesto que el software es una parte importante de su inversión, y los programas sofisticados pueden ser caros, existen también indicaciones sobre cómo proteger su software durante el uso y el almacenamiento.

Si ha invertido mucho tiempo en escribir un programa, es importante saber cómo protegerlo, tanto contra daños como contra el plagio o el robo del mismo. La seguridad del software *(ver págs. 108-9)* le aconseja cómo preservarse del problema de la piratería.

Lógica y código binario

Un ordenador está formado por un número de módulos funcionales interconectados, cada uno de ellos con sus funciones claramente definidas. Existe la unidad central de tratamiento *(ver págs. 18-19)*, por ejemplo; la memoria *(ver págs. 20-1)* y la entrada/salida *(ver págs. 22-3)*.

El sistema puede estar aún más desglosado, sin embargo, en una serie de circuitos simples, llamados compuertas lógicas. El recorrido de la información que pasa a través del centro de control del ordenador, la CPU, es dirigido por miles de compuertas lógicas. Estas son responsables de dirigir el camino de la información de una a otra parte del ordenador, y permiten al ordenador calcular.

Las compuertas lógicas funcionan con un código máquina formado por números. Se llama código binario, puesto que los ordenadores cuentan en dos, o sea, que usan justamente dos numerales para cada dígito: 0 y 1.

El código binario es la forma más cómoda para que un ordenador trate los números, ya que sus circuitos electrónicos tienen, en su forma más sencilla, solamente dos estados: conectado y desconectado. Si «desconectado» es representado por 0 y «conectado» por 1, existe la base para un sistema de recuento binario que está basado en combinaciones de 0 y 1.

Los estados «conectado» y «desconectado» son representados por 5 y 0 voltios, respectivamente. En otras palabras, si un pequeño circuito —una compuerta lógica— produce una salida de 5 voltios, ésta corresponde al binario 1; mientras que la ausencia de salida corresponde al binario 0.

Un ordenador tiene cinco tipos de compuerta lógica, llamados, respectivamente, AND, OR, NAND, NOR y NOT.

Una compuerta AND tiene dos o más entradas y una salida. Producirá una salida solamente si una lógica 1 está presente en todas las entradas al mismo tiempo. En otras palabras, todas las entradas tienen que ser «altas» para producir una salida.

Tal como sugiere el nombre, una compuerta OR producirá una salida solamente si una u otra de sus entradas es alta: si no hay entradas, no hay salida. ¿Qué ocurre si ambas o todas las entradas son altas? Existen dos tipos de compuerta OR, cada una de las cuales responde de forma distinta a esta condición. La compuerta OR inclusiva produce una salida si todas las entradas son altas; la compuerta OR exclusiva no produce.

La salida de una compuerta NOT es simplemente lo opuesto de su entrada; entrada 0, salida 1; entrada 1, salida 0; las compuertas NAND y NOR se comportan como AND + NOT y OR × NOT, respectivamente.

Varias compuertas lógicas pueden ser conectadas para formar una red simple, capaz de juntar dos dígitos binarios. Ocho redes pueden sumar dos bytes de 8 bits. De esta forma, los datos en forma de números binarios son arrastrados alrededor de la unidad central (CPU) y memoria del ordenador.

Los componentes digitales que componen un ordenador se dividen más o menos en dos grupos. El primero toma decisiones, mientras que el segundo almacena datos. Las decisiones son tomadas por compuertas lógicas.

El almacenamiento de datos depende de la capacidad del ordenador para recibir una serie de 0 ó 1 binarios; para identificar el estado de cada bit (0 ó 1) correctamente; para mantener los bits en el orden correcto y para suministrarlos a cualquier parte del ordenador cuando se ordene.

Cada una de las miles de células de memoria, en la memoria de un ordenador, es controlada por un dispositivo biestable. Este se llama así, ya que al alimentar la célula con una señal de control (un bajo voltaje), lo hace bascular hacia un estado, y quedarse así hasta que se suministre otra señal de control, con lo cual bascula hacia un segundo estado.

Estos dos estados biestables representan los binarios 0 y 1. Los biestables están compuestos por una combinación de compuertas lógicas.

Tanto las compuertas lógicas como los biestables están grabados sobre una capa de base —llamada substrato de silicio— para formar el microprocesador y otros chips que controlan las actividades de un ordenador.

Decimal	Binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Este cuadro muestra los equivalentes binarios de los números decimales del 0 al 15. En el sistema binario, el cero es representado por '0' y el uno por '1'; para contar más allá de los números base, basta formar una nueva columna. Las columnas representan potencias de 2.

BIT: Un dígito binario: 0 ó 1.

BYTE: En un microordenador, un grupo de 8 bits.

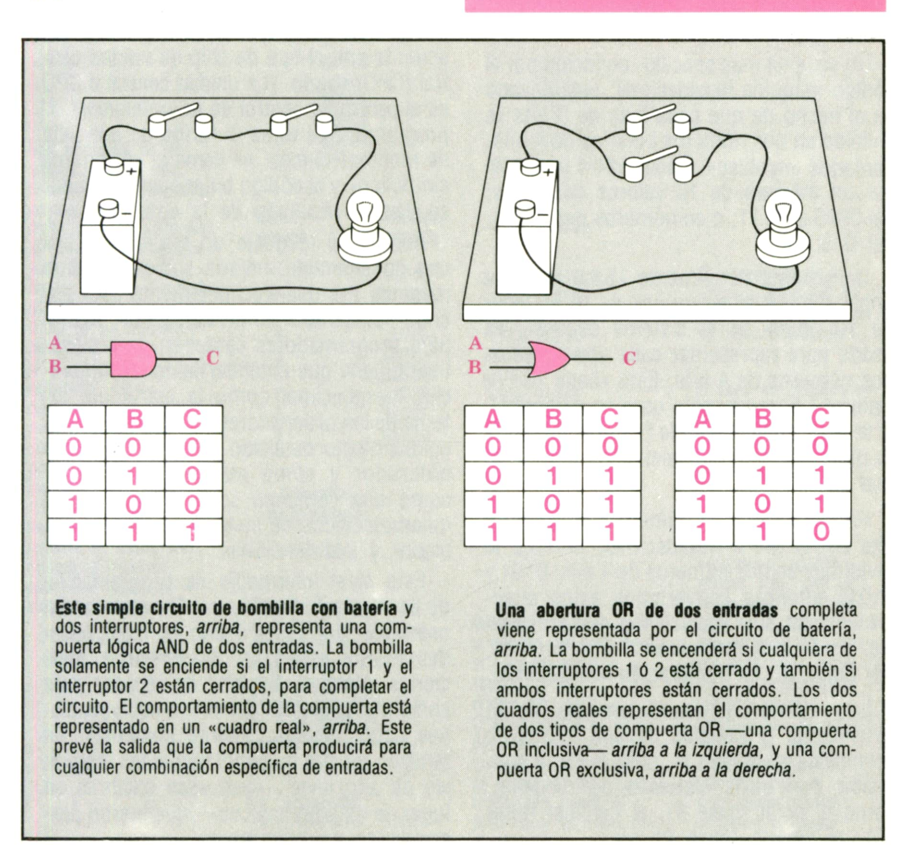
UNIDAD CENTRAL DE TRATAMIENTO (CPU): El centro de control de un ordenador.

CHIP: Pastilla de silicio, grabada con circuitos.

CIRCUITO: Un recorrido a lo largo del cual se dirige el caudal de electrones.

ENTRADA/SALIDA (E/S): La parte del ordenador que comunica con otro dispositivo.

LOGICA: En jerga de ordenadores, muchas veces se usa para designar lo mismo que «binario» o «digital», o sea capaz de tener solamente dos valores.



A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Este simple circuito de bombilla con batería y dos interruptores, *arriba*, representa una compuerta lógica AND de dos entradas. La bombilla solamente se enciende si el interruptor 1 y el interruptor 2 están cerrados, para completar el circuito. El comportamiento de la compuerta está representado en un «cuadro real», *arriba*. Este prevé la salida que la compuerta producirá para cualquier combinación específica de entradas.

Una abertura OR de dos entradas completa viene representada por el circuito de batería, *arriba*. La bombilla se encenderá si cualquiera de los interruptores 1 ó 2 está cerrado y también si ambos interruptores están cerrados. Los dos cuadros reales representan el comportamiento de dos tipos de compuerta OR —una compuerta OR inclusiva— *arriba a la izquierda*, y una compuerta OR exclusiva, *arriba a la derecha*.

Los códigos máquina

Es posible programar un ordenador usando el código binario *(ver págs. 84-5),* pero este sistema de programación tiene dos importantes desventajas. Primero, es casi imposible encontrar cualquier equivocación (conocida por errores de perforación) que haga cuando mecanografía el programa en el teclado del ordenador. Y segundo, el programa no presenta ninguna relación aparente con lo que ocurre en la pantalla. Parece como una serie de 0 y 1, y un grupo de 8 bits o dígitos binarios se parecen mucho unos a otros.

Por estos motivos, es extremadamente difícil este método de programación para aprender y demasiado lento para usar. Por tanto, el primer paso que los fabricantes de micros han dado para hacer los ordenadores más fácilmente programables fue suministrarlos todos con la necesidad de programar en código binario.

Un sistema más sencillo, conocido por el código máquina hexadecimal, está basado en el hecho de que cada byte de 8 bits es dividido en dos números binarios de 4 bits, llamados «nybbles». Cada nybble puede tener un máximo de 16 valores diferentes, del 0000 al 1111, o en números decimales, del 0 al 15.

Un sistema de recuento «base 16» que implica el contar en grupos de 16 en lugar de 10 como en el sistema decimal, es usado para representar cada uno de estos dos números de 4 bits. Esta «base 16», o sistema «hexadecimal» usa los números 0 al 9, más las letras A a la F. Por ejemplo, el decimal 12 es equivalente al hexadecimal C.

Para convertir el número binario de 8 bits 01011101 a hexadecimal, primero lo dividimos en dos números de 4 bits: 0101 y 1101; entonces convertimos éstos directamente en sus equivalentes hexadecimales: 5 y D. El número binario 01011101 es, por tanto, 5D en numeración hexadecimal.

Los números hexadecimales están usualmente precedidos de una $ o &, o terminan con la letra H, para evitar la confusión con otros sistemas de recuento, como el octal (base 8), el decimal (base 10), el binario (base 2), etc.

La programación en código máquina, usando la numeración hexadecimal, es un ligero perfeccionamiento del binario, pero el programa aún consta de una lista de números que no se relacionan directamente con lo que aparece en la pantalla. La siguiente etapa en el desarrollo de un lenguaje de programación práctico ha sido sustituir los números de instrucción por mnemotécnicos, o ayudas de memoria, que incorporan pistas a las instrucciones que se están listando.

Cuando se mecanografía mnemotécnicos en el teclado del ordenador, éstos son convertidos en sus correspondientes códigos binarios máquina, por un programa especial, conocido por ensamblador. Este lenguaje de mnemotécnicos se llama, por tanto, lenguaje de ensamblaje.

Los mnemotécnicos específicos y los códigos máquina que emplea, difieren de acuerdo con el tipo de chip de unidad central (CPU) usado. (La unidad central o CPU es el centro de control de un ordenador). El programa, que toma la forma de una lista de mnemotécnicos, se llama el «programa simbólico» y el código binario ensamblador se llama «resultado de la compilación».

Aunque el lenguaje de ensamblaje sea una considerable mejoría sobre el código máquina (se usa frecuentemente para escribir conjuntos comerciales, así como para programadores caseros), para poder usarlo tiene que entender tanto la numeración hexadecimal como la estructura interna de los ordenadores. Necesita tener un conocimiento detallado de la memoria del ordenador y cómo está organizada, así como una completa comprensión de los mnemotécnicos de instrucción del ensamblador y sus funciones.

Este nivel intermedio de programación no es «amigo del usuario». El poseedor del ordenador que desee usarlo tiene que hacer demasiados esfuerzos. Sin embargo, tiene ciertas ventajas. Es fácil de repasar para encontrar cualquier «error» o equivocaciones, que puedan haberse cometido. Es también mucho más rápido que los lenguajes de alto nivel —que usan palabras en lugar de mnemotécnicos— que fueron desarrollados posteriormente.

Un sistema de recuento de base 16 o hexadecimal tiene que representar a cada uno de los números decimales, 0 al 15, como un dígito simple, *derecha*. Las letras del alfabeto representan a los números, del 10 en adelante, que ocupan dos o más columnas.

Decimal (Base 10)	Hexadecimal (Base 16)
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

Dirección de la memoria	Contenido
$0500	04
$0501	12
$0502	0C
$0503	A2
$0504	4B

Los números en el cuadro, *arriba,* son leídos por el programa, *centro,* que está instruido para encontrar al mayor. El programa está escrito para empezar en la dirección $0700, («$» indica que 0700 es un número hexadecimal). La línea, *al fondo derecha,* da el resultado. Este programa está escrito para el 6502, una unidad central (CPU) popular. Emplea dos de los registros internos del 6502: el acumulador (A) y el registro X. Estos son memorias internas, cada una capaz de almacenar 1 byte.

Línea número	Dirección memoria	Instrucción
1	$0700	LDX $0500
2	$0703	LDA #$00
3	$0705	CMP $0500,X
4	$0708	BCS $070D
5	$070A	LDA $0500,X
6	$070D	DEX
7	$070E	BNE $0705
8	$070F	STA $0600
9	$0710	BRK

Dirección de memoria	Contenido
$0600	A2

Cuando X contiene 0, el número en el acumulador es almacenado en la dirección $0600. Cuando esta dirección es examinada se verifica que contiene A2.

La instrucción «BREAK» (BRK, línea **9**, finaliza el programa.

Después de cada giro alrededor del programa, el número en el registro X es disminuido en 1 (instrucción DEX, línea **6**). Mientras no esté igual a 0, el programa es ejecutado de nuevo, trabajando desde el final hacia el inicio del cuadro.

El contenido de la primera dirección en el cuadro es cargado en el registro X (línea **1**).

El cero es cargado en el acumulador que será usado para almacenar el mayor número encontrado (línea **2**).

El número en el acumulador es comparado (CMP) (líneas **3-5**), con el contenido de ($0500 más X), o $0504 en el primer giro alrededor del programa. Si es más pequeño que el número en el acumulador, se ignora, pero si es mayor, reemplaza a ese número. Así, el acumulador siempre conserva el mayor número encontrado.

BASIC: un lenguaje para principiantes

La mayoría de los ordenadores personales son ahora programados en un lenguaje de «alto nivel», llamado BASIC. El nombre es el de la sigla de Código de Instrucciones Simbólicas de Uso General para Principiantes. Un lenguaje de alto nivel difiere de un lenguaje de bajo nivel, como el Ensamblador (*ver págs. 86-7),* en el hecho de que emplea palabras y expresiones familiares. Tiene, por tanto, que pasar por una serie de procesos de traducción (llamados «complicación» o «interpretación») para reducirlo a las operaciones elementales del ordenador.

BASIC no ha sido el primer lenguaje de alto nivel a ser desarrollado, pero los demás, COBOL, por ejemplo, son más difíciles de aprender y son usados principalmente por especialistas de la informática. Los profesores Kemeny y Kurtz, del Colegio Dartmouth en New Hampshire, EE.UU., se ha dado cuenta de que si las personas sin formación formal en ciencias de la informática tenían que aprender programación, necesitarían de un lenguaje que estuviera más cerca de su experiencia de cada día.

En 1964 diseñaron BASIC, un lenguaje que emplea palabras inglesas familiares y símbolos matemáticos. El BASIC se ha extendido rápidamente, ya que era fácil de aprender y se emplea ahora en la mayoría de los micros populares.

Un programa BASIC es una lista de líneas numeradas de instrucciones que el ordenador ejecuta en orden numérico. Algunas le dicen que «salte» a diferentes partes del programa identificando el número de línea requerido. Por ejemplo, la instrucción «GOTO 100» manda al ordenador que salte hacia la línea número 100 y ejecute la instrucción lista en la misma.

Mandando al ordenador que retroceda a un anterior número de línea, una serie de líneas puede ser leída y ejecutada más de una vez. A esto se llama un «bucle», ya que el ordenador está dando la vuelta una y otra vez al mismo grupo de instrucciones. En cada paso pueden introducirse diferentes datos para ejecutar el mismo cálculo en una serie de diferentes cifras, por ejemplo. Los bucles son usados en casi todos los programas.

Los programas BASIC instruyen a los ordenadores a ejecutar operaciones sobre dos tipos de información: series y números. Una serie es un conjunto de caracteres de cualquier tipo. Puede ser el nombre de una persona, digamos «Carlitos», o una palabra como «Hola». Las series no tienen incluso por qué tener sentido. «23fghl?%T» es una serie. Los números pueden ser enteros o números reales. Un entero es un número entero, como 2 897 o –43. Un número real puede contener una fracción decimal, tal como 4,875, 5, 0 ó –466,00082.

El BASIC es útil para manipular series. Las series de caracteres pueden ser comparadas una con otra para determinar su orden alfabético, y partes de series pueden ser extraídas y ejecutadas.

Existen varias versiones diferentes de BASIC. Estos «dialectos» se distinguen de varias formas: por ejemplo, cada uno puede usar un modo diferente de expresar variables numéricas o de serie.

Una variante es una etiqueta usada para identificar a un «cajetín de clasificación» en la memoria, donde pueden ser almacenados datos. El valor de una variable puede cambiarse (o variarse) en cualquier momento durante la ejecución del programa.

Los enteros son representados por expresiones como K, M y R, o en el micro BBC, por K%, M% y R%. Los números reales son representados por letras simples del alfabeto. Las series son representadas por expresiones como B$, D$ o T$. (El signo del dólar es una convención universal).

Algunos ordenadores le permiten el uso de nombres descriptivos como variables de BASIC, tales como WORD$ en lugar de W$, o WORDLENGTH en lugar de W.

A medida que han evolucionado los ordenadores, así ha pasado con el lenguaje que ellos emplean. Más «palabras clave» o instrucciones del programa han sido añadidas al núcleo original de palabras clave.

Algunos ordenadores —en especial la gama Commodore— le permiten inspeccionar y alterar el contenido de direcciones individuales en la memoria, usando las palabras «PEEK» y «POKE», respectivamente. Las posibilidades de color y gráfi-

cos han proporcionado la adición de palabras clave tales como «DRAW», «PLOT», «GCOL», «INK» y «PAPER». Los efectos de sonido son controlados por palabras clave tales como «BEEP», «SOUND» y «ENVELOPE».

La declaración REM puede ser usada para etiquetar secciones de programas, como los encabezamientos de los capítulos en un libro, de modo que pueden ser fácilmente identificados.

Con frecuencia tienen lugar equivocaciones en programas BASIC, tanto en ortografía como en puntuación, cuando se introducen instrucciones por el teclado en la forma en la cual el programa fue originalmente escrito. Los errores de programa se llaman «bugs» y la labor de eliminarlos «puesta a punto».

La mayoría de los micros facilitan la edición y puesta a punto de programas BASIC. Los buenos sistemas le informan si existe un error de sintaxis en una línea, o sea, si la línea no está escrita de una forma que el ordenador pueda «entender» y decodificar. Quizá una palabra haya sido mal escrita ortográficamente, por ejemplo.

Algunos micros no registran los errores hasta que se intenta pasar un programa. Otros, como el Sinclair ZX81 y el Spectrum, no le dejarán continuar mecanografiando el programa hasta que el error en la línea actual no haya sido corregido.

Es muy difícil poner a punto un programa que ha sido escrito sin planificación *(ver págs. 186-7)*. Dicho programa parece un sistema de veredas interconectadas como en un espeso bosque: es difícil ver dónde conduce cada una de las veredas, a menos que siga cada una de ellas hasta el final. Un programa que ha sido pensado claramente y construido a partir de módulos o bloques, cada uno de los cuales puede ser probado independientemente, es más fácil de poner a punto y de cambiar posteriormente.

Este concepto de programación estructurada es uno que los programadores aficionados han aprendido de los profesionales a medida que los ordenadores personales y sus exigencias de programa se han vuelto más sofisticados.

Una instrucción BASIC

```
PRINT 75/3
```

Si esta instrucción es mecanografiada en un micro y se pulsa la tecla «RETURN», la contestación 25 parpadea al instante en la pantalla. Este no es un programa o secuencia de instrucciones que pueda ser almacenada, editada y ejecutada repetidamente por un ordenador, es una orden que el ordenador ejecuta y luego «olvida».

Programa 1

```
10 LET A = 75
20 LET B = 3
30 PRINT A/B
```

Este es un programa para solventar el mismo problema abordado por la orden anterior. Cada línea es una instrucción numerada que el ordenador ejecuta en orden numérico. Cuando el programa ha sido introducido en el teclado, el micro puede estar hecho para ejecutarlo mecanografiando «RUN» en el teclado. No es un programa muy bueno, ya que instruye el ordenador para que haga solamente un cálculo.

Programa 2

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 PRINT A/B
40 GOTO 10
```

Este programa es un perfeccionamiento. Primero pregunta un número, después un segundo número. Divide uno por el otro y visualiza el resultado en la pantalla. La línea 40 entonces dice al micro que vuelva al principio y que vuelva a hacerlo todo de nuevo. Este es un ejemplo sencillo de un bucle de programa.

Programa 3

```
10 PRINT «Cuál es su nombre»
20 INTRODUCIR N$
30 PRINT «Hola, ''N$'', ¡me alegra verle!»
```

Este corto programa muestra cómo series de caracteres pueden ser manipulados. El mensaje ¿Cuál es su nombre? aparece en la pantalla. Cuando mecanografía su nombre y pulsa la tecla de retroceso, dos series más, que son «Hola», «me alegra verle», son compuestas y la pantalla entonces visualiza «Hola, John, me alegra verle».

Lenguajes para niños

El estudio automatizado (CAL) es un sector de rápido crecimiento de desarrollo del software. Los programas más sofisticados existentes permiten que las lecciones sean moldeadas según las posibilidades y el interés de cada estudiante. Dibujos animados pueden ser usados con eficiencia en los programas CAL, para simular el progreso de experimentos de laboratorio, por ejemplo, o para generar caracteres animados para dar vida a los ejercicios de los niños.

No es infrecuente encontrar niños escolares de doce años de edad o aún más pequeños, que son elocuentes en BASIC. Los maestros dicen que los niños de la primaria son extremadamente entusiastas en las lecciones con ordenadores. Aunque existan programas de enseñanza autónomos, incluyendo aquellos que le enseñan cómo hay que escribir programas, el ordenador es un auxiliar para el maestro en el aula y no un dispositivo central.

Muchos profesores que usan ordenadores están de acuerdo en que se debería enseñar a los niños cómo programar los ordenadores y no meramente enseñarles cómo usarlos como instrumentos. De momento, el BASIC es usado en las escuelas, ya que es el lenguaje informático más divulgado y la mayoría del software comercial existente está escrito en BASIC. No obstante, el BASIC puede favorecer malas costumbres de programación *(ver págs. 88-9)*. Los esfuerzos para desarrollar lenguajes-máquina específicamente para niños, se han centrado en dos lenguajes de inteligencia artificial: LOGO y PROLOG.

LOGO fue creado por Seymour Papert, un profesor de matemáticas y educación en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, en los EE.UU. Está basado en otro lenguaje, llamado LISP, pero el LOGO ha sido diseñado para ser más fácil de aprender y de usar.

Aunque el LOGO no haya sido escrito para niños, un subconjunto de este lenguaje, llamado «Turtle Graphics» (dibujos tortuga), fue creado especialmente para ellos. Permite que se dibujen formas en la pantalla. También permite que los niños dirijan un robot llamado una tortuga de tierra *(ver págs. 158-9)* que está equipada con una pluma, para trazar formas sobre papel de acuerdo con un programa que usa instrucciones simples en LOGO. Por ejemplo, «FORWARD 100» dice a la tortuga que se desplace recto hacia delante, una distancia de 100 unidades; «RIGHT 45» le dice que gire hacia la derecha 45 grados.

Puesto que las órdenes son tan sencillas y los resultados se ven inmediatamente, los niños son motivados para adquirir potentes conceptos a los cuales se resitirían en un ambiente que no fuera informático. Se les enseña que el cometer equivocaciones es una parte normal para llegar a la solución correcta de un problema y no algo de lo cual tienen que tener miedo o avergonzarse. Además, la visualización al instante de los resultados hace fácil que los errores sean corregidos e incita a la experiencia con diferentes soluciones.

Un equipo del Imperial College, Londres, bajo la dirección de Robert Kowalski, ha estado preparando y probando materiales de enseñanza para usar en escuelas y colegios secundarios. El objetivo del proyecto, que se llama «Lógica como un lenguaje máquina para niños» y que está patrocinado por la Comisión de Investigación de Ingeniería y Ciencias del Reino Unido y la Fundación Nuffield, es el de producir una versión sencilla de PROLOG (llamada microPROLOG) para desarrollar las técnicas de pensar en lógica de los niños. Estas aptitudes no están limitadas al sector de los ordenadores; pueden ser aplicadas a otras asignaturas en el currículum de la escuela, tales como matemáticas, francés, historia y geografía.

Mientras que los dibujos de la tortuga de LOGO están basados en las posibilidades visuales del ordenador, el microPROLOG se centra en el poder del ordenador para manipular expresiones simbólicas. No obstante, los dibujos de la tortuga han probado ser un instrumento de enseñanza tan potente y popular, que se han escrito en algunas presentaciones de microPROLOG.

Programas PROLOG sencillos pueden construirse a partir de frases que incluyen los nombres de personas y las relaciones entre ellas.

Primero, frases atómicas (que se llaman así, ya que son las frases más sencillas posibles) son construidas. Por ejemplo:

Andrés vive al lado de Lorelei
Lorelei es un amigo de Nicolás
Debbie pelea con Andrés.

También se pueden construir frases moleculares (o compuestas). Por ejemplo: A María le gusta Juan, si Juan le gusta María y Juan es amable con María; o: x es más alto que y, si x es más alto que z y z es más alto que y.

Se pueden entonces hacer preguntas al ordenador basadas en estos hechos y relaciones. Escribir en microPROLOG es como escribir en una forma exacta de inglés. Los niños que lo usan se sienten contentos en descubrir que el ordenador entiende un lenguaje similar al suya propio.

MicroPROLOG es un sistema interactivo, en el cual el alumno puede añadir frases al programa, o eliminarlas, y ver el efecto inmediatamente. Personas con nombres simples en programas simples, pueden ser sustituidas por variables o por listas. Por ejemplo: Juan tiene grupos favoritos (Police, Rosy Music, Blondie, Hall & Oates).

Listas como esta son manipuladas en PROLOG dividiéndolas en cabeza y cola. La cabeza es el primer miembro de la lista y la cola es lo que se deja cuando se saca la cabeza. Así, la cabeza de la lista de Juan es «Police» y la cola es todo lo demás entre paréntesis. Esta estructura cabeza-cola también se encuentra en LISP y LOGO.

Está claro por la actual investigación que enseñar a los niños a programar en BASIC no es nada más que darles un aula sobre cómo usar los ordenadores de los años setenta, pero enseñándoles a programar en lenguajes como LOGO y microPROLOG los prepara para los ordenadores de los años ochenta y noventa.

Programa 1

```
AL CUADRADO: LADO
REPETIR 4
  ADELANTE: LADO
  DERECHA 90
FINAL
```

Este programa hace que la tortuga dibuje cuadrados de diferentes tamaños. La expresión «LADO» es un nombre de variable que representa la longitud de cada uno de los lados del cuadrado. Ahora dando el orden «CUADRADO 10», hace que la tortuga dibuje un cuadrado pequeño; «CUADRADO 250» hace que dibuje un cuadrado grande

Programa 2

```
PARA TRIANGULO: LADO
REPETIR 3
  ADELANTE: LADO
  DERECHO 120
FINAL
```

Este programa hace que la tortuga dibuje un triángulo equilátero de tamaño variable.

Programa 3

```
PARA DISTANCIA ESPIRAL
  ADELANTE DISTANCIA
  DERECHA 90
  DISTANCIA ESPIRAL + 5
FINAL
```

Este programa hace que la tortuga dibuje espirales. Si se da la orden «espiral 20», la tortuga empieza desplazándose hacia delante 20 unidades y gira a la derecha 90° y sigue adelante 25 (20 + 5) unidades. Entonces repite la operación «espiral», pero esta vez avanzando 30 unidades, etc., indefinidamente. Este es ejemplo sencillo de un programa recurrente.

Lenguajes profesionales

Los programadores profesionales nunca han considerado al BASIC *(ver págs. 88-9)* con un concepto elevado. Generalmente se han rehusado a adoptarlo, puesto que, dicen ellos, no incorpora muchas de las avanzadas técnicas exigidas por los programadores profesionales. Los más irreverentes de entre ellos se quejan de que inculca costumbres de programación positivamente nocivas y que, por tanto, deberá evitarse incluso por los principiantes para los cuales ha sido originalmente escrito.

La declaración «GOTO» es especialmente vilipendiada, tanto que en 1968, Edsger Dijkstra, un eminente comentarista de programación, escribió un artículo titulado «La declaración GOTO considerada nociva». ¿Por qué esta declaración BASIC en especial, atrae tantas críticas?

El escribir programas en las primeras versiones de BASIC exigía el uso frecuente de la declaración «GOTO» y esto incitaba a una programación lenta y desorganizada. Los programas que no eran concebidos y escritos como una serie de bloques lógicos, sino que saltaban de un lugar al otro usando declaraciones «GOTO» eran difíciles de entender y poner a punto.

Las versiones más recientes, o dialectos, de BASIC han rectificado algunos, pero no todos estos inconvenientes. Las órdenes que caracterizan los BASIC actuales permiten que se escriban programas claros, elegantes y bien estructurados, pero el mal programador aún tiene la libertad de escribir programas descuidados. Un lenguaje como el Pascal, sin embargo, le obliga prácticamente a escribir programas claramente estructurados.

En el mundo de los negocios, el lenguaje más corrientemente usado es el COBOL, cuyo nombre es una sigla de Lenguaje Común Dirigido al Comercio. Fue desarrollado en 1959-1960 en los Estados Unidos, con el apoyo del Pentágono. Se esparció rápidamente, ya que los fabricantes de ordenadores tenían que pasar programas COBOL al objeto de calificarse para los contratos del Gobierno americano.

Ahora es muy probable que su declaración bancaria mecanizada u hoja de salario sea producida por un programa COBOL ejecutado en ordenador central. Aunque el COBOL sea usado principalmente por grandes ordenadores, se está ahora ampliando a los micros, especialmente en aquellos usados en el comercio *(ver págs. 186-7)*. Existen varias versiones de COBOL para los grandes micros de 16 bits, como el Sirius, IBM y DEC, y también para micros que pasan el sistema de ejecución CP/M *(ver págs. 100-1)*. Existen versiones de COBOL para el Apple II y para el Tandy TRS-80.

Tradicionalmente el COBOL ha sido un lenguaje extremadamente popular para uso siempre que exista una gran cantidad de datos a tratar. Se emplea muchas veces, por ejemplo, para compilar catálogos de bibliotecas. Las personas trabajan en los programas en equipos, con, quizá, una persona o un pequeño grupo diseñando el flujo total de datos; otra traduciendo éstos a COBOL y otra perforando el código COBOL sobre tarjetas para el ordenador.

A pesar de esta tradicional técnica de «equipo», muchos utilizadores de ordenadores personales encuentran en el COBOL un lenguaje de extremada utilidad con el cual trabajar.

Los programas son escritos en una forma de inglés muy larga y estilizada. El programa escrito es entonces traducido hacia un código máquina. Edsger Dijkstra fue aún más mordaz sobre el COBOL que lo que había sido con BASIC y, de hecho, muchos profesionales del ordenador, especialmente los científicos, miran al COBOL con algo de desprecio. Prefieren un lenguaje estructurado, como el ALGOL o Pascal.

El ALGOL (Lenguaje ALGOrítmica Lenguaje) fue desarrollado durante los años sesenta y su diseño fue mucho más influenciado por Dijkstra. Ha sido popular desde entonces como un lenguaje de programación para científicos.

En 1971, Niklaus Wirth, un científico de informática que trabaja en Zurich, publicó el lenguaje de programación Pascal. Lo ha

llamado así por el filósofo y matemático del siglo XVII, Blaise Pascal, que inventó la primera máquina de sumar automática.

El Pascal es similar al ALGOL en muchos aspectos. Su inventor pretendía que sucediera al ALGOL. El Pascal se ha vuelto desde entonces extremadamente popular y es, probablemente, después del BASIC, el lenguaje que es más ampliamente usado en los microordenadores. Existen versiones para micros populares, como el Apple II, Research Machines 380Z, Tandy TRS-80 y otras máquinas que ejecutan CP/M. Se emplea también en máquinas de 16 bits que usan el microprocesador 68000.

El BASIC es un lenguaje interpretado: cada línea del programa BASIC es traducida en código máquina y ejecutada antes que sea traducida la siguiente línea. El ordenador está decodificando el programa mientras intenta ejecutarlo. El Pascal es usualmente compilado: el programa es primero completamente traducido a código máquina en una operación, después es ejecutado. De hecho, esto quiere decir que el Pascal se ejecuta, quizá, diez veces más rapido que el BASIC.

El Pascal es popular puesto que tiene una estructura simple que es relativamente fácil de aprender, y aun así tiene un diseño lógico coherente, que satisface al experto en informática. De hecho, la sencillez y economía de los listados del programa Pascal son la antítesis de los escritos en COBOL.

En BASIC, pueden meterse variables en programa según se necesite. El Pascal le obliga a declarar sus variables por anticipado y a especificar sus tipos. En Pascal, existen cuatro tipos predefinidos de variable: «REAL» (números con fracciones decimales); «ENTERO» (números enteros), «CHAR» (cualquier carácter que pueda ser mecanografiado en el teclado) y «BOOLEAN» (verdadero o falso). Puede también definir su propio tipo de datos.

El BASIC es más fácil de aprender y de usar que el Pascal, el cual requiere un mayor entendimiento de los ordenadores y un más cuidado diseño del programa.

```
AAA-MAIN-PROGRAM SECTION
    PERFORM CA-OPEN-FILES
    PERFORM DM-READ-MASTER
    PERFORM DA-READ
      TRANSFILE-AND UPDATE
      UNTIL END-FLAT = «EOF»
    PERFORM DGA-WRITE-READ-
      MASTER UNTIL MASTER-
      END FLAT = «EOF»
    PERFORM FAA-CHECK-
      CONTROL-TOTALS,
    PERFORM FAA-CLOSE-FILES
    STOP RUN
```

La estructura estándar de un programa COBOL tiene cuatro divisiones:

1. La división de indentificación dice al ordenador qué es el programa, y puede contener una explicación para los utilizadores.

2. La división ambiental especifica el hardware del ordenador: el tipo de procesador central y periférico o dispositivos de entrada/salida necesario.

3. La división de datos define los ficheros, disposiciones de los campos de datos y zonas de almacenamiento con acceso en el programa.

4. La división de procedimiento contiene el cuerpo principal del programa.

Estas divisiones son usualmente subdivididas en varias secciones. Por ejemplo, la división de procedimiento está generalmente dividida en un número de módulos relativamente cortos.

La primera sección en la división de procedimiento puede ser un «Programa principal», *arriba*.

```
type thiscentury   =   1900..1999;
     letra         =   «A»..«Z»
var high, low      :   entero;
     respuesta     :   carácter
     inicial       :   letra
     año           :   este siglo
```

En este fragmento de un programa Pascal, el tipo «este siglo» se declara ser un entero dentro de la gama 1900 a 1999; el tipo «letra» se declara ser una letra simple del alfabeto de la A a la Z. La expresión «alto» y «bajo» se declaran ser variables del tipo «entero»; «respuesta» es una variable del tipo «carácter». «Inicial» se declara ser del tipo (definido) «letra», y «año» como siendo del tipo (definido) «este siglo». Éste es un ejemplo de la disciplina impuesta a los programadores Pascal.

Lenguajes para inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) es la ciencia de producir simulaciones por ordenador de la destreza mental humana, como el lenguaje, el pensamiento lógico, la creatividad, la visión, etc. *(ver págs. 204-5).* Se creó oficialmente en 1956, en una conferencia celebrada en el Colegio Dartmouth, New Hampshire, también lugar de nacimiento del BASIC.

Uno de los precursores de la inteligencia artificial, el matemático Alan Turing, escribió un artículo en 1950, titulado «Maquinaria ordenadora e inteligencia». En él, sugería que se podría decir que un ordenador era genuinamente inteligente, si, cuando se tenía una conversación con él, podía engañarle haciéndole pensar que estaba hablando con un ser humano. Desde entonces, los investigadores han estado intentando desarrollar programas que hagan justamente eso.

John McCarthy, un precursor de la investigación sobre la inteligencia artificial, inventó el lenguaje LISP al comienzo de los años sesenta. LISP es una sigla de «LISt Processing Language». La noción de la lista es central en todos los lenguajes orientados hacia la IA.

Una lista es una secuencia ordenada de ítems de datos. Por ejemplo, A E I O U es una lista que tiene cinco miembros; [(ABC) (ALF BERT CHARLIE)] es una lista que contiene dos miembros, cada uno de los cuales constituye una lista. Las funciones con otra característica importante del LISP. (VECES 8 7) es un ejemplo de una función. Si esto se mecanografía en un ordenador LISP en el modo «evaluar», el resultado, 56, se imprimirá. (Esto es equivalente a la instrucción BASIC «PRINT8*7».)

Las funciones del LISP son de por sí listas, constando del nombre de la función (en este caso «VECES») seguido de aquello sobre lo cual la función tiene que trabajar («8 7»), llamado los argumentos de la función. Un programa LISP es una lista de funciones a ser evaluadas por el ordenador. Una de las características más valiosas del LISP es que le permite definir sus propias funciones y usar estas funciones definidas para definir otras funciones.

La idea de recurrencia es central en LISP. Una función recurrente es aquella cuya definición incluye el mencionarse a sí misma. La siguiente definición de un entero positivo es un ejemplo de recurrencia: 0 es un entero positivo y el sucesor de cualquier entero positivo es un entero positivo (donde el sucesor de un número es ese número más uno).

Esta definición parece ser inútilmente circular, puesto que contiene la misma expresión («entero positivo») que está definiendo. En la práctica, no obstante, es perfectamente rigurosa: 0 es un entero de acuerdo con la definición; así, por tanto, lo es su sucesor, el 1; el sucesor del 1, el 2, y así por delante, ad infinitum.

El LISP tiende a la escritura de programas para producir frases de lenguaje natural, ya que está basado en reglas gramaticales recurrentes, que pueden ser definidas como funciones LISP complicadas.

Uno de los programas de inteligencia artificial más famosos, que se llama ELIZA y fue escrito a finales de los años sesenta por el profesor Joseph Weizenbaum, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, en los Estados Unidos, fue escrito en LISP.

El ELIZA simula a un psicoterapeuta que le interroga sobre sus problemas personales. Parece usar un inglés gramaticalmente perfecto y ha engañado a la gente haciéndoles pensar que estaban comunicando con otro ser humano a través de un aparato de teletipo. Weizenbaum diseñó el ELIZA para refutar la definición de Turing de la inteligencia artificial, ya que, por la propia confesión de Weizenbaum, ELIZA no es un modelo de inteligencia humana; está basado en una recogida de trucos, destinados a engañar a los humanos.

Otra ilustración del poder de los programas LISP puede verse en el sector de la resolución de problemas, una importante área de la inteligencia artificial. Los programas de juegos de ajedrez escritos en LISP pueden consecuentemente desafiar a casi todos los campeones de clase mundial.

PROLOG es un lenguaje que se está volviendo cada vez más popular entre los investigadores de la IA y científicos de la informática, especialmente en el Reino Unido y en Europa. PROLOG es una sigla de PROgramar en LOGica. El lenguaje fue introducido por vez primera por Alain Comerauer en la Universidad de Marsella, en 1972.

Cuando se enfrenta con un problema, uno normalmente escribe un programa que consta de los procedimientos que hay que seguir al objeto de solventar el problema. En PROLOG, el programador empieza por dar al ordenador una colección de ítems de información. Estos pueden ser hechos o normas. El problema es entonces presentado al ordenador, que busca a través de la información proporcionada y deduce la solución.

El PROLOG es extremadamente útil para construir sistemas expertos *(ver págs. 204-5)*. Estos son programas que pueden simular la inteligencia y habilidad de un ser humano en ciertos sectores bien definidos, como la exploración de minerales, diagnóstico médico o análisis químico. En Japón, el PROLOG ha sido adoptado como el lenguaje de memoria del proyecto de investigación para desarrollar la quinta generación de ordenadores *(ver págs. 10-11)*.

Ya existen algunas versiones de microordenador de PROLOG para sistemas CP/M *(ver págs. 92-3)*, conocidas por microPROLOG y, con el creciente interés por el PROLOG en el Reino Unido, pronto se seguirán introducciones para muchos otros modelos. En los EE. UU., el LISP es más importante que el PROLOG.

En la Universidad de Sussex, en el Reino Unido, un lenguaje llamado POPLOG ha sido desarrollado a partir de elementos de PROLOG y POP-2, otro lenguaje de IA. El POPLOG fue originalmente desarrollado en un miniordenador VAX 750, pero está siendo convertido para ejecutar en un microordenador de 16 bits, hecho por Beladsedale y basado en el microprocesador 68000.

Un programa LISP

```
(SETQ X [VECES A B])
(COND)
  ([LESSP X 0] [PRINT 'RHUBARB'])
  (T [PRINT 'CUSTARD']).
```

La primera línea de este programa hace X igual a A veces B, suponiendo que A y B ya tienen valores asignados. Si (significado por «CORD») es menor de 0 («LESSP X 0»), entonces el «RHUBARB» se imprime, de lo contrario se imprime «CUSTARD».

Un programa PROLOG

El programa, escrito en microPROLOG, empieza con normas generales sobre relaciones familiares.

```
x abuelo de y si x abuelo de y o
x abuela de y
x abuelo de y si x padre de z y
z padre de y
x abuela de y si x madre de z y
z padre de z
x padre de y si x padre de y o x
madre de y
x tío de y si no (x padre de y) y
varón (x) y z padre de x y x
abuelo de y
x tía de y si no (x padre de y) y
hembra (x) y z padre de x y z
abuelo de y
```

Algunos hechos tienen ahora que añadirse a estas normas: (leer como dos columnas separadas):

```
Aaron padre de Jane        varón (Aaron)
Aaron padre de Sam         varón (Sam)
Aaron padre de Eileen      varón (John)
Jane madre de John         hembra (Jane)
Sam padre de Jill          hembra (Eileen)
Hattie madre de Aaron      hembra (Hattie)
```

Ahora es posible hacer al microPROLOG algunas preguntas. Por ejemplo, ¿Es Jane la tía de Jill? traducido a 'Es (Jane tía de Jill) en microPROLOG. El ordenador busca una norma 'tía de' e intenta hacer coincidir Jane con x y Jill con y. Esta norma tía de implica que Jane no es el padre de Jill; que Jane es hembra; y que alguien (z) que es un padre de Jane es también un abuelo de Jill. El ordenador imprime 'SI' si se cumplen todas estas condiciones y 'NO' si no se cumplen.

Nuevos lenguajes

El número de lenguajes máquina se aumenta constantemente. Un ejemplo de nuevo lenguaje es el de programación C, que fue originalmente desarrollado por los Laboratorios Bell en los EE. UU. Es un lenguaje de alto nivel con funciones de bajo nivel, permitiendo el control del sistema ordenador.

Varios sistemas de explotación han sido producidos usando el Lenguaje C. Un programa en C es una colección de funciones controladas por un corto programa principal. El código de programación es extremadamente económico, pareciéndose al Pascal *(ver págs. 92-3),* pero es incluso más conciso. Sin embargo, el C impone al programador menos limitaciones y una estructura menos rígida que el Pascal.

Forth fue desarrollado por Charles Moore en el Observatorio Kitt Peak, en los EE. UU. como un lenguaje que podría permitir a un ordenador controlar el Observatorio. Fue desarrollado cuando se verificó que Fortran (uno de los lenguajes máquina más antiguos, usado ahora principalmente por cientistas) era inadecuado para tal finalidad.

Forth es un lenguaje muy abierto y flexible en el cual casi todo es definido por el programador, que desarrolla un diccionario de palabras «definidas» a medida que se hacen necesarias. Es muy rápido en ejecución, aunque no sea tan rápido como un lenguaje a nivel de conjunto (ensamblaje) *(ver págs. 86-7),* pero tarda menos en escribir.

Forth consta de un número de verbos que pueden ser mecanografiados en el teclado para establecer una operación en movimiento. Mecanografiando «Vlist», por ejemplo, hace que se visualice el diccionario de verbos definidos. Un nuevo verbo es definido mecanografiando un guión, la palabra a definir, la(s) operación(es) asociadas con la palabra y finalmente un punto.

Por ejemplo:

CYPHER BEGIN KEY 3 + EMIT AGAIN; define la palabra «CYPHER» así: BEGIN (empezar un bucle); KEY (esperar hasta que se pulse una tecla, después almacenar su código ASCH *(ver págs. 98-9);* 3 + (añadir 3 al código ASCH); EMIT (visualizar el carácter en la pantalla); AGAIN (volver a BEGIN y empezar de nuevo todo el proceso).

Esto de hecho hace del teclado un generador de galimatías. Cualquier carácter que se mecanografíe en el teclado es traspuesto antes de ser visualizado en la pantalla. Por ejemplo, «HELLO» pasa a ser «KHOOR».

Smalltalk fue desarrollado en 1972 en el Centro de Investigación Xerox de Palo Alto, en los EE. UU. El ordenador LMI LISP, la estación de trabajo Xerox Star Executive y el Lisa de Apple incorporan ideas de Smalltalk. Todas estas máquinas tienen una pantalla de alta resolución, con múltiples ventanas sobrepuestas y la capacidad de tratar texto, gráficos, símbolos y cálculos de una forma que se parece más bien a barajar papeles sobre una mesa. En un sistema convencional, habrá que conmutar continuamente del modo gráficos, al modo, texto, etc.

Muchas personas proclaman el Smaltalk como el lenguaje de la próxima década. Hasta la fecha, sin embargo, sus creadores, Rank Xerox Inc. lo han mantenido muy en secreto. Han concedido licencias a otras empresas para desarrollar sus propias versiones del lenguaje, pero no para comercializarlas.

Smalltalk no es un lenguaje de tratamiento; o sea, que no está basado en la idea de dar instrucciones al ordenador, cuando existe una clara distinción entre instrucciones y datos. En su lugar, el usuario envía «mensajes» a «objetos». (El término «objeto» es usado aquí en un gran abstracto para referirse a los bloques funcionales fundamentales de los programas Smalltalk). Estos envían los mensajes unos a otros, pero el usuario no especifica cómo se tratan estos mensajes. Diferentes «objetos» tienen diferentes métodos de tratar el mismo mensaje. Esto contrasta con los procedimientos más estrechamente definidos de los lenguajes de programación convencionales.

La mayoría de los microordenadores son procesadores en secuencia, o sea, que son incapaces de hacer más de una cosa a la vez. No obstante, en el mundo real, muchas cosas tienen lugar en paralelo, o al mismo tiempo.

Así, cuando se intenta modelar hechos en el mundo real, en un ordenador sería una ventaja especial el poder tratar datos a partir de un número de diferentes entradas al mismo tiempo. Además, gran parte del tiempo máquina se desperdicia mientras el operador aguarda que se complete un trabajo. Por ejemplo, no se pueden mecanografiar datos en un ordenador mientras está explorando una base de datos.

Aunque los lenguajes como el Ada y algunas versiones del Pascal tengan aspectos que los lleva al tratamiento en paralelo, se cree que el Occam es el primer lenguaje a ser dedicado totalmente al tratamiento en paralelo. Está siendo desarrollado por Inmos, la empresa británica de semiconductores, para un nuevo ordenador llamado Transputer.

La base del Occam, que recibe su nombre de un filósofo de Oxford del siglo XIV, es que las instrucciones y sus datos no colisionan unos con otros a medida que son transferidos entre las varias partes del sistema ordenador.

Todos los programas Occam son construidos de «procesos» usando un conjunto de «constructores» como enlaces. Un proceso puede ser una entrada, una salida o una asignación (que da un valor a una variable). Canales usados para comunicar datos entre una entrada y una salida pueden ser usados solamente, si tanto la entrada como la salida están completas y listas. Si, por ejemplo, una entrada no está lista por estar aguardando datos de otra fuente, el canal quedará libre para otro trabajo hasta que se suministren los datos requeridos.

Aunque el Occam puede ser montado en un microprocesador simple mediante algunos trucos, se gana poco con él. El Occam se destina realmente a ser usado en un sistema de multitratamiento, pero puede ejecutarse en los últimos micros.

ENTRADA: Información introducida en un ordenador.

SISTEMA MULTIPROCESADOR: Un ordenador que incorpora más de una CPU, o unidad central de tratamiento, permitiéndole ejecutar tratamiento en paralelo (varios cálculos al mismo tiempo).

SALIDA: Información tratada por un ordenador y enviada a otros dispositivos, tales como una pantalla, impresora o unidad de disco.

VENTANA: Una parte de la pantalla que está dedicada a visualizar una pieza determinada de información.

Programación en C

Si deseaba aumentar el valor de una variable en 1, en BASIC, escribiría:

```
10 LET I = I + 1
```

En Pascal escribirá:

```
i : = i + 1
```

En C escribirá solamente:

```
i ++
```

Llevando esta instrucción un paso adelante, en BASIC:

```
10 LET A = I
20 LET I = I + 1
```

En Pascal sería:

```
a: = i; i: = i – 1
```

y en C:

```
a = i ++
```

Esto contrasta con:

```
a = ++ i
```

que es equivalente a Pascal:

```
i : = i + 1; a : = i
```

o BASIC:

```
10 LET I = I + 1
20 LET A = I
```

Cómo un ordenador comprende sus instrucciones

Antes que un micro pueda tratar cualquier información que se mecanografía en el teclado, ésta tiene que ser traducida al código binario, el sistema de codificación que el ordenador ha sido concebido para reconocer.

Aunque esté claro cómo un número decimal puede ser codificado como un número binario, es más difícil ver cómo letras del alfabeto y la puntuación pueden ser traducidas en número. Un número decimal 9 es equivalente a 1001 en binario, pero ¿cuál es el equivalente de la letra «H» o de un punto y coma?

La competencia tiende a inhibir a los fabricantes de ordenadores de cooperar en el acuerdo sobre la normalización de sus productos de hardware o software. La codificación de datos es una excepción. En una conferencia celebrada en los EE. UU. en 1968, un gran número de fabricantes acordaron adoptar un código estándar, de forma que los datos puedan ser intercambiados entre diferentes microordenadores.

Como resultado de este acuerdo, la mayoría de los microordenadores trabajan en un código de datos binario estándar, llamado el Código Estándar Americano para Intercambio de Información, o ASCH (que se pronuncia «askey»).

En el código ASCH, cada número, letra y otro símbolo que se pida a un ordenador que reconozca, recibe un número de binario de 1 byte (8 bits). Un bit puede ser usado para fines de verificación de errores y se llama un bit de paridad *(ver pág. 23)*. Los restantes 7 bits son usados para representar a todos los caracteres y códigos de control usados.

Los códigos de control son usados para enviar instrucciones y operaciones desde el micro a un dispositivo periférico, tal como una unidad de disco o una impresora. Dos de esos códigos trabajan juntos para representar el «retorno del carro». Instruyen el cursor en la pantalla para terminar la línea actual de caracteres y empezar la siguiente, una línea abajo y a la izquierda de la pantalla. Estos códigos no aparecen en la pantalla.

El número máximo de numerales, caracteres y códigos de control que se pueden representar usando 7 bits es de 27 ó 128. Los números, de hecho, no cambian meramente hacia sus equivalentes binarios. El código ASCH para el número decimal 9 no es justamente el binario 9 ó 1001, sino 0111001 (ignorando el bit de paridad). Cualquier microordenador que use la codificación de datos ASCH, cuando se le presenta 0111001 reconocerá el número 9. Las teclas del ordenador están montadas sobre un cuadro de circuitos, junto con un número de chips o circuitos integrados. Las pistas de éstos conducen a un cable de vías múltiples. Los chips del teclado exploran constantemente el teclado, de forma que cuando se pulsa una tecla, identifican al instante tanto la tecla como el carácter que ésta representa y generan el código ASCH correspondiente a ese carácter.

Los 8 bits del código (7 bits de datos más un bit de paridad) pueden ser enviados al cable de vías múltiples al mismo tiempo, o en paralelo. Alternativamente, pueden ser enviados 1 bit a la vez, en una disposición en serie *(ver págs. 22-3)*, pero esto es más lento.

Variaciones del código ASCH son usadas para representar símbolos, tales como la señal £, o la tilde (˜), que se encuentran en otros lenguajes que no sean el inglés americano, el lenguaje para el cual fue originalmente diseñado el código.

Este cuadro de caracteres ASCH, *derecha*, muestra cómo son codificados los caracteres que aparecen en la pantalla. Cada número, letra y marca de puntuación está almacenado en la memoria como un número. Esto se muestra en la columna encabezada por «Hexadecimal» *(ver págs. 86-7)*. La letra «D» es almacenada como el número hexadecimal 44.

Algunos de los números son códigos de control. Por ejemplo, «CR» significa «RETORNO DEL CARRO»; «LF» significa «AVANCE DE LINEA»; «DEL» quiere decir «BORRAR CARACTER», y «ESC» significa «ESCAPAR». Estos códigos de control transfieren los datos de control a los dispositivos periféricos, tales como las impresoras.

Hexa-decimal	Decimal	Carácter ASCH
20	32	espacio
21	33	!
22	34	"
23	35	#
24	36	$
25	37	%
26	38	&
27	39	'
28	40	(
29	41	)
2A	42	*
2B	43	+
2C	44	,
2D	45	–
2E	46	.
2F	47	/
30	48	0
31	49	1
32	50	2
33	51	3
34	52	4
35	53	5
36	54	6
37	55	7
38	56	8
39	57	9
3A	58	:
3B	59	;
3C	60	<
3D	61	=
3E	62	>
3F	63	?
40	64	@
41	65	A
42	66	B
43	67	C
44	68	D
45	69	E
46	70	F
47	71	G
48	72	H
49	73	i
4A	74	J
4B	75	K
4C	76	L
4D	77	M
4E	78	N
4F	79	O
50	80	P
51	81	Q
52	82	R
53	83	S
54	84	T
55	85	U
56	86	V
57	87	W
58	88	X
59	89	Y
5A	90	Z
5B	91	[
5C	92	]
5D	93	^
5E	94	—
5F	95	`
60	96	a
61	97	a
62	98	b
63	99	c
64	100	d
65	101	e
66	102	f
67	103	g
68	104	h
69	105	i
6A	106	j
6B	107	k
6C	108	l
6D	109	m
6E	110	n
6F	111	o
70	112	p
71	113	q
72	114	r
73	115	s
74	116	t
75	117	u
76	118	v
77	119	w
78	120	x
79	121	y
7A	122	z
7B	123	{
7C	124	|
7D	125	}
7E	126	~
7F	127	DEL

Códigos control

0A	10	LF
0D	13	CR
1B	27	ESC

Sistemas de explotación

Una vez que haya aprendido la secuencia de acciones involucrada en la ejecución de una tarea repetitiva, tal como conducir un coche o accionar una caja registradora de un supermercado, empezará a hacerlo automáticamente, sin tener que pensar en ello. Del mismo modo, existen operaciones incluidas en la ejecución de un programa por ordenador que hay que efectuar una y otra vez.

Un ordenador tiene que poseer algún tipo de mecanismo de control incorporado si tiene que ejecutar un programa sin la constante permanencia del usuario. Cuando conecta el ordenador, por ejemplo, hay que decirle qué tiene que hacer. Si desea guardar el programa en disco o cinta cassette es necesario un programa para recibir la orden mecanografiada en el teclado y disparar la complicada serie de operaciones necesarias para registrar el programa. Si encuentra la instrucción «PRINT» (IMPRIMIR), el ordenador tiene que poder imprimir lo que sigue a la instrucción en la posición correcta en la pantalla.

Esta gestión de las funciones de rutina es manipulada por el sistema de explotación del ordenador. Es el enlace entre el hardware y el software.

Cuando se desarrollaron por vez primera los microordenadores cada fabricante escribió un sistema de explotación para sus propios productos. Los diferentes sistemas de explotación no eran compatibles y, por tanto, tampoco lo eran los programas escritos para ser ejecutados bajo su control. Los productores de software han tenido que escribir una versión de cada uno de sus programas para cada nuevo modelo de micro.

Los usuarios de los micros eran los perdedores en esta situación de «Catch-22». Cuando un nuevo micro aparecía en el mercado, podía tener un buen sistema en términos del hardware, pero la gente no lo compraba si aún existía poco software para trabajar con él, y además las casas de software no escribían programas para él, hasta que la «base usuario» —el propietario— no les proporcionara un mercado suficientemente grande para que valiera la pena invertir en hacerlo. Esta situación caótica continuó hasta mediados de los años setenta, cuando Gary Kildall, un consultor de software empleado en la Intel Corporation, escribió un sistema de explotación basado en su propio ordenador, que estaba equipado con una de las primeras unidades de disco flexible. Lo llamó CP/M (Programa de Control/Microordenadores) y concedió la primera licencia para su producción en 1975. Gary Kildall es ahora el presidente de Digital Research, la empresa que posee los derechos del CP/M.

Los fabricantes de ordenadores, en especial aquellos que son principiantes en el sector de los micros personales, encontraron el CP/M atractivo, puesto que el adoptarlo significaba que no tenían que invertir en el desarrollo de sus propios sistemas de explotación. Actualmente, el CP/M es el sistema de explotación más ampliamente usado.

El CP/M fue originalmente escrito para ejecución en un micro a base de disco flexible, basado en las CPU (unidades centrales de procesamiento) Zilog Z80 o Intel 8080. Si almacena programas en cintas cassette, este sistema es muy poco aplicable a su caso. Sin embargo, como los precios del hardware han descendido muchísimo durante los últimos años, cada vez se han fabricado más micros personales con sistemas de almacenaje en discos flexibles; y puesto que las unidades de discos flexibles son mucho más rápidas de usar que las grabadoras audio, se han hecho estándar en los micros comerciales. Como resultado, el CP/M se ha convertido casi en el sistema de explotación estándar basado en disco (DOS) en ordenadores personales.

Algunos micros, basados en otras CPU que no sean la Z80 o la Intel 8080, pueden mejorarse a la compatibilidad con CP/M mediante la adición de una tarjeta Z80, un cuadro de circuitos enchufable que media entre el ordenador y el sistema CP/M.

No obstante, el CP/M no es un software estándar que permite que cualquier micro compatible con CP/M ejecute cualquiera de los miles de programas escritos para pasar bajo CP/M. Cada micro organiza los datos

almacenados en sus discos a su propio modo, y, por tanto, el programa básico CP/M tiene que ser grabado en el disco en el formato correcto. Es improbable, por tanto, que una marca de micro pueda usar compuestos para ser ejecutados en otro. Antes de adaptar su micro a CP/M, o a cualquier otro sistema de explotación, asegúrese de que las versiones de los programas que desea ejecutar existen para él.

Versiones mejoradas de CP/M han aparecido recientemente. Entre ellas están la Versión 3 CP/M (usualmente llamada CP/M Plus) y la MP/M. Estas ofrecen más posibilidades que la CP/M. Por ejemplo, la MP/M marca automáticamente la hora o registra la fecha y la hora en el material mecanografiado en el micro.

Además, existen dos importantes competidores en la batalla por ser aceptados como sistema de explotación estándar para ordenadores de 16 bits. Cuando IBM desarrolló su Ordenador Personal de 16 bits, pidió a Microsoft, una empresa de software, que escribiera un sistema de explotación para él. Microsoft diseñó PC-DOS. Este sistema de explotación también ha sido adaptado para otros ordenadores, y la versión adaptada se conoce por MS-DOS (MS es una abreviatura de Microsoft).

Los usuarios dicen que el MS-DOS se suministra con un manual muy bueno, que explica todas las órdenes y procedimientos de una forma relativamente clara, pero sugiere que éstos deberían haber sido escritos en el software.

El PC-DOS es similar a su rival, CP/M-86, la versión de 16 bits del CP/M. Este sistema de explotación fue escrito para pasar en micros basados en la serie 8086 de chips, usada por IBM; pero, puesto que el PC-DOS es suministrado sin cargo con todos los ordenadores personales IBM, el CP/M-86 es menos ampliamente utilizado.

Un micro de 16 bits, el Corvus Concept, puede actuar como un micro de 8 bits y, por tanto, puede ejecutar CP/M. El Unix 7 es un sistema de explotación que fue originalmente escrito para miniordenadores por los Laboratorios Bell, en los EE. UU. Pasa con un procesador central simple, pero puede tratar entrada de más de un usuario a la vez.

A pesar de esto y de otras características útiles, tanto para programadores como para usuarios, es criticado por ser demasiado complicado para los micros. Muchos usuarios consideran que, puesto que fue escrito para miniordenadores, ofrece bastantes más posibilidades de lo que es necesario y ocupa demasiada memoria para un ordenador personal.

El Unix también adolece de ser uno de los últimos en llegar al mercado de software de microordenadores. Los proveedores de software se están concentrando en escribir programas para pasar bajo las diferentes versiones de CP/M y MS-DOS. A corto plazo, por lo menos, podrá, por tanto, existir una escasez de software compatible con Unix.

El UCSD-p, código p, de la Universidad de California, San Diego —se llama así, por su derivación del lenguaje máquina de alto nivel Pascal *(ver págs. 92-3)*—, es una interesante alternativa de sistemas de explotación que tienen que ser adaptados para ser usados por diferentes sistemas de ordenadores. Este sistema de explotación crea un modelo «espectro» en la memoria del micro, en el cual está siendo ejecutado. El modelo espectro no usa el mismo código máquina como el ordenador real. En su lugar, usa el código p del sistema de explotación. Todos los datos tratados por este sistema de explotación son traducidos al código p.

Para el sistema de explotación, por tanto, todos los ordenadores parecen lo mismo, puesto que todos convierten en código p. Solamente las diferencias en la forma en la cual los ordenadores transfieren datos hacia la memoria impiden al UCSD-p convertirse en un sistema de explotación universal, y éste es un problema en el cual los programadores ya han empezado a trabajar. Si lo solventan, harán todo el software utilizable en cualquier micro, y cualquier disco será capaz de almacenar información registrada en él por cualquier micro. Tal nivel de normalización hace mucho tiempo que se espera en el mundo de los ordenadores.

Compra de software

El software de ordenador preembalado es como cualquier otro producto de consumo: su calidad va desde excelente hasta mala. Un mal programa de distracción para el hogar puede causar la desilusión y la frustración cuando no satisface las expectativas; sin embargo, un mal software comercial no solamente cuesta el precio de compra, sino que también cuesta el tiempo gastado formando a los operadores, aguardando que se eliminen errores y, posiblemente, negocios perdidos.

Las orientaciones para la compra de hardware *(ver págs. 176-7)* se aplican igualmente al software. Deberá efectuar una pequeña investigación antes de comprar un programa. Primero decida lo que quiere que haga el programa y haga una lista de objetivos para definir estos requisitos. Después investigue en la prensa de informática los programas que son compatibles con su micro. No opte por el programa con el anuncio mayor y más informativo. Hable con una serie de proveedores cuyos productos parezca que satisfacen sus necesidades y pida material de promoción más completo. Recuerde el indicar la marca del micro con el cual va a usar el software.

La mayoría de los proveedores de software comercial venden los manuales de software por separado, siendo el coste descontado en la compra. Lea toda la documentación cuidadosamente. No es cuestión de comprar el software con una promoción más atrayente si su documentación es incomprensible. ¿Es fácil de entender la introducción al programa? ¿Resume las posibilidades del programa? ¿Existe algún procedimiento especial para poner en marcha el programa? ¿Están todas las órdenes disponibles del programa listadas en un lugar?

La mayoría del software producido para uso doméstico no se suministra sobre esta base «manual primero, software después». En este caso, es prudente encontrar una tienda de informática que tenga en existencia el programa que usted desea y pedir una demostración antes de comprar.

Los fallos son comunes en los programas, incluso cuando están bien escritos. No tienen lugar porque el operador sea incompetente, sino porque ningún programador puede prever cada condición y circunstancia en la cual el programa será usado o estar familiarizado con cada sistema de ordenador con el cual tendrá que interconectar. Es, por tanto, esencial que el proveedor del software proporcione al cliente un servicio de consulta para tratar de cualquier problema. Un contrato de servicio es suministrado con el mejor software, de forma que los problemas pueden ser solventados y versiones mejoradas puestas a disposición del cliente.

Cuando haya decidido sobre el programa que desea comprar, si no lo ha hecho ya pida que se lo demuestren y, si es posible, ejecute unas cuantas pruebas sencillas. ¿Se desploma (deja de trabajar) si hace alguna tontería? Póngalo a prueba pulsando deliberadamente las teclas equivocadas en un momento crucial. Un mensaje debe aparecer en la pantalla informándole que ha cometido un error, pero el programa no deberá detenerse. Asegúrese de que es compatible con su micro.

Algunos programas fáciles de usar son pasados «a la carta», o sea, que las varias opciones ofrecidas al operador son elegidas seleccionando el número adecuado de la opción de una lista en la pantalla. Un operador inexperto puede usar software accionado «a la carta», ya que solamente tiene que contestar a sencillas preguntas en la pantalla.

La única oportunidad que los usuarios de ordenadores personales pueden tener para ensayar programas es en su tienda de informática. Por tanto, es prudente el crear una buena relación con el personal. La prensa de informática es una fuente alternativa de consejos. Si el conjunto que desea comprar no ha sido comentado en la prensa, intente saber el porqué, quizá escribiendo al departamento editorial de una revista.

El software es caro. Si compra un programa a «ciegas», por correo, solamente tendrá que culparse a sí mismo si éste no satisface sus expectativas.

DESPLOME: el final prematuro de un programa de ordenador debido a averías del hardware o un error de programa.

HARDWARE: los componentes que forman un sistema ordenador.

COLECCION: nombre alternativo para un programa máquina, más la documentación necesaria para ejecutarlo.

PROGRAMA: un conjunto de instrucciones que dicen al ordenador cómo ejecutar una determinada operación.

Detección de errores

Un programa puede parecer muy fácil de usar antes que algo vaya mal. Puede que haya pulsado una tecla alfa cuando debería haber pulsado una tecla numérica. Alternativamente, puede que haya pedido información que no está en el fichero (en memoria o en cinta o disco) o haber dado al programa una instrucción de teclado incorrecta. El mejor programa habrá sido escrito para prever y tratar sus errores, pero una pieza de software mal escrita causará problemas.

Si comete tal error, el programa deberá automáticamente ignorarlo y seguir la ejecución normalmente o tendrá que aparecer un mensaje de «error» en la pantalla. Un buen programa visualiza mensajes de error que son fáciles de entender, tales como «NO HAY ESE FICHERO» o «CONTESTACION INCORRECTA». Puede incluso explicar el porqué y darle un número de opciones para medidas siguientes que puedan adoptarse para rectificar el error.

Un mensaje como «ERROR N.º 7» no tiene significado sin un cuadro escrito que liste los errores a los cuales se refiere el mensaje. Pueden estar listados en el manual, pero resulta pesado el tener que mirarlo mientras se usa el teclado. Este tipo de defecto es especialmente común en programas que han sido apretados dentro de un espacio limitado de memoria. Vea cómo un programa contesta mecanografiando sin sentido en el teclado.

Lista de comprobaciones

1. Investigar el software existente.
2. Solicitar material de promoción completo para los programas que parece que tengan probabilidades de satisfacer sus requisitos y mirar en ediciones anteriores de revistas.
3. Comprar y evaluar los manuales de usuarios para ver los programas más adecuados.
4. Leer el manual para asegurarse de que puede entenderlo.
5. Verificar si el manual tiene un índice.
6. Asegurarse de si todas las instrucciones del programa están listadas juntas y se localizan fácilmente en el manual.
7. Comprobar si el material tiene un apartado de localización de fallos.
8. Pedir una demostración del programa por el cual se decide antes de comprarlo.
9. ¿Es el programa fácil de ejecutar o es necesaria formación especializada?
10. ¿Es el programa accionado «a la carta» o el operador tiene que memorizar códigos especiales para seleccionar su contenido?
11. Si se hace algún error de perforación, ¿se desploma el sistema?
12. ¿Pueden los datos ser libremente encaminados a dispositivos de memoria de seguridad, impresoras, etc.?
13. ¿Será rentable el programa en relación a su coste?
14. El proveedor del software, ¿ofrece una garantía? Si es así, ¿qué es lo que cubre?
15. El proveedor, ¿proporciona versiones actualizadas del programa, cuando existan?
16. ¿Tiene el proveedor un teléfono «permanente» para consultas de emergencia?

Uso del software

Proteja su software desde el mismo momento en que lo compra; es caro de reemplazar. Los cartuchos de juegos *(ver págs. 52-3)* y programas grabados en cassettes *(ver págs. 44-5)* son más robustos que los discos flexibles *(ver págs. 46-7),* puesto que están embalados en cajas plásticas que protegen su contenido. Los discos flexibles tienen que protegerse contra la corrupción (daños a los datos grabados en ellos) y del desgaste prematuro. Cuando compre un programa en forma de disco flexible, lleve un fichero de almacenamiento o un envase de envío de disco *(ver pág. 131)* a la tienda y lleve dentro de él su nuevo disco hasta su casa.

Aunque se hagan demasiados aspavientos sobre el poder de los campos electromagnéticos para borrar datos grabados en medios de almacenamiento magnéticos (tiene que existir un campo magnético muy fuerte para hacerlo), pueden tener lugar accidentes. Guarde sus cintas y discos flexibles en estuches *(ver págs. 128-31)* a, por lo menos, un pie (30 cm) apartados de altavoces estéreo y otros dispositivos con fuertes campos magnéticos.

Puesto que todos los programas se pierden o dañan demasiado fácilmente, la primera medida a adoptar con el nuevo software es, si es posible, copiarlo. Es de buen criterio hacer esto antes de probarlo; es demasiado fácil el borrar toda la información en un disco por accidente, tan pronto como empiece a usarlo. Además, todos los medios de registro magnético se deterioran progresivamente.

Algún software viene protegido de forma que no puede ser copiado. La empresa de software que lo ha producido, o el vendedor al cual lo haya comprado, pueden proporcionarle una copia de seguridad, pero si rehúsan hacerlo, tendrá que ser extremadamente cuidadoso con él. Si es un disco flexible, asegúrese de que esté protegida la escritura *(ver págs. 46-7),* de forma que, aunque la información en el disco aún exista para usted, no se pueda escribir accidentalmente información sobre ella si se le ocurre colocar el disco en la unidad de disco equivocada.

Guarde el software original en un lugar seguro y utilice la copia. Durará mucho más tiempo si siempre lo introduce en la grabadora de cinta cassette o en la unidad de disco con cuidado y después lo extrae cuidadosamente. Recuerde siempre el cerrar la puerta de la unidad de disco antes de accionarla. Nunca toque la superficie de la cinta del ordenador o de un disco flexible; la transpiración grasienta de la piel puede impedir que la información se escriba o lea en el punto contaminado.

Las unidades de disco en algunos micros, en especial en el Osborne 1, tienden a sobrecalentarse cuando el micro ha estado conectado durante algún tiempo. Si se permite que un disco se sobrecaliente, su duración se verá acortada. Es mejor en este caso usar dos copias del programa e intercambiarlas de cuando en cuando.

Nunca conecte o desconecte el micro con un disco en la unidad de disco; esto puede causar la corrupción. El hecho de extraer un disco de una unidad mientras el cabezal de grabación está girando, puede también dañar el disco. Si quiere interrumpir el proceso de grabación, pulse el botón «RESET»: esto causará una pérdida de datos, pero evitará la corrupción del disco.

Si no está familiarizado con los ordenadores, el uso de un disco flexible puede parecer complicado al principio. El software se suministra sin cargo con varios sistemas: por ejemplo, los micros Apple y Tandy son suministrados con una copia maestra del sistema de explotación *(ver págs. 100-1)* usado en ese modelo; mientras que otros micros son suministrados con un programa de lenguaje, tal como uno de los dialectos de BASIC *(ver págs. 88-9),* y con un programa de tratamiento de palabras y una hoja ventilada.

Es de utilidad el conocer si un disco de programa usualmente tiene muy poco espacio en el cual grabar —o escribir— información. Aunque en algunos micros, como el BBC, existan programas sobre chips de ROM (memoria fija) *(ver págs. 20-1)* enchufables, y solamente necesita de una unidad de disco, en la cual

introduce un disco en blanco sobre el cual escribe los datos, muchos micros usan discos de programa y necesitan de dos unidades de disco: una para el disco del programa y otra para el disco virgen.

Algunos fabricantes de micros suministran discos flexibles que ya están preparados para ser usados por su sistema, pero la mayoría de los micros pueden usar cualquier marca de disco. Antes de que puedan escribir información en un disco virgen tiene que «editarlo» *(ver págs. 46-7)*. Este es un proceso sencillo que viene indicado en el manual que es suministrado con el sistema de explotación *(ver págs. 100-1)*. Usualmente implica el escribir datos del sistema de explotación en el disco virgen, de forma que pueda entonces grabar sus propios datos sobre el disco.

Los datos son almacenados en ficheros sobre cintas y discos, tanto si son discos de programa como discos en los cuales escribe su información. Piense en los ficheros de disco como si se tratara de los ficheros en un armario archivador. Cada fichero, lógicamente, contiene información sobre un solo tema. Cuando empiece a usar un disco virgen, el sistema primero le pedirá que abra un fichero, dándole un nombre. Este puede consistir en cualquier combinación de quizá ocho números y/o letras. Un fichero en un disco puede entonces ser solicitado en la pantalla en cualquier momento identificando su nombre.

A medida que mecanografía información en la memoria de su micro, tiene que acordarse de «guardarla» de cuando en cuando, o sea, que tiene que grabar la información provisionalmente contenida en la RAM (memoria selectiva) en su cinta o disco. El programa que esté usando le dará un código para hacer esto.

Es esencial el guardar sus datos frecuentemente. En un programa de tratamiento de palabra, cada fichero está dividido en páginas y es sensible al guardarse, al final de cada página. Si una falta o aumento de corriente *(ver págs. 24-5)* borra los datos almacenados en la RAM perderá todo su trabajo si no lo ha transferido hacia la cinta o disco. También es conveniente copiar una cinta o disco *(ver págs. 130-1)* cada vez que escribe en él.

Una cinta o disco puede guardar un número limitado de caracteres. El número variará según se emplee una cinta larga o una corta, un disco flexible de una o dos caras o un disco duro. Puesto que parte del espacio existente es usado por el sistema para permitirle escribir y leer información, no se pueden usar todas las pistas de la cinta o disco. Después de que su disco o cinta esté lleno, verificará que ya no puede guardar más datos en él. Su manual le indicará el espacio de que dispone en cada cinta o disco para escribir y cómo conocer por el sistema de explotación cuánto espacio queda en el disco que está usando.

El manual suministrado con su micro deberá proporcionarle una información completa sobre cómo usarlo. Además, las instrucciones sobre su uso están generalmente escritas en el programa. En muchos programas las instrucciones están agrupadas en «cartas». En un programa de tratamiento de palabras, por ejemplo, una carta puede explicar cómo borrar caracteres, palabras, líneas, párrafos y ficheros; mientras que otra puede suministrar información sobre cómo desplazar párrafos dentro de un fichero o hacia otro fichero en el mismo disco.

Un buen programa puede tener un manual extenso. Vale la pena estudiarlo desde el principio hasta el final, puesto que le dará muchos consejos útiles y le permitirá sacar el mayor provecho de su programa.

Cuando haya usado su programa durante un rato, puede que constate que no satisface sus necesidades. Puede que exista una operación lenta que él no permite; por ejemplo, si es un programa de tratamiento de palabra, puede que no ponga trazos de unión entre palabras. Desgraciadamente, la calidad de algún software para micros es muy deficiente *(ver págs. 102-3)*.

Puede hacer que un asesor de software se lo altere para satisfacer sus necesidades, pero esto puede que resulte demasiado caro. No obstante, si usa mucho el programa —en su trabajo, por ejemplo— puede que encuentre que esto vale la pena.

Programación

Los ordenadores no pueden pensar por sí mismos. Hay que darles instrucciones completas para el trabajo que tienen que hacer. Un programa máquina es una lista de instrucciones escritas en un lenguaje que el ordenador puede decodificar.

Existen ahora muchos lenguajes máquina, diseñados para una amplia variedad de finalidades *(ver págs. 88-97),* pero es posible que su ordenador pueda ser programado solamente en BASIC *(ver páginas 88-9),* el lenguaje de alto nivel más corrientemente usado en los ordenadores personales. Otros lenguajes, en especial el Pascal (*ver págs. 92-3)* y Forth (*ver páginas 96-7),* pueden existir como extras facultativos. ¿Cómo compra un lenguaje máquina? Los lenguajes en los cuales su ordenador puede ser programado son suministrados por el fabricante o proveedor de su micro, usualmente en forma de chips enchufables—ROM o EPROM (*ver págs. 20-1)*— que sustituyen el chip intérprete BASIC en el PCB de su micro (cuadro de circuitos impresos).

El manual suministrado con su micro debe traer una lista y explicar todas las instrucciones existentes en el micro en cualquier versión de BASIC que utilice el ordenador. Estas órdenes o instrucciones son palabras mecanografiadas en el teclado para decir al ordenador lo que tiene que hacer con los datos que le proporciona. La mayoría de los manuales incluyen también una introducción a la programación; ésta puede, sin embargo, no ser de mucha utilidad para aprender el cómo programar, pero probablemente le gustará consultarla más adelante.

Si quiere aprender a programar puede intentar aprender usted mismo por un libro. Cuanto más popular es un ordenador, más libros existen sobre cómo usarlo. No obstante, aquéllos que se limitan a proporcionar listados de programas son de poca utilidad para aprender cómo programar. Además de los libros, existen muchas aulas y cursillos sobre programación.

La primera etapa en la programación está en identificar el problema que hay que solventar. Por ejemplo, puede que desee dibujar una imagen en la pantalla. La segunda etapa está en identificar una secuencia de acciones necesarias para llegar a la solución del problema de dibujar la imagen. Esto puede hacerse trazando un organigrama.

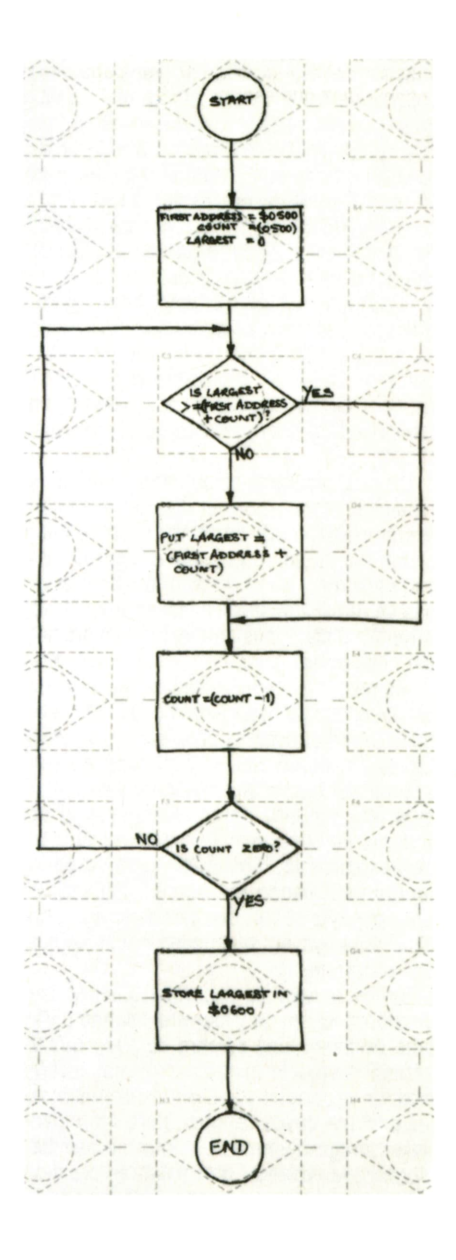
Un organigrama consta de un número de recuadros, dentro de cada uno de los cuales se escribe una diferente fase del programa. Todos los recuadros son unidos por líneas marcadas con flechas, para indicar la dirección en la cual los datos circulan alrededor de la gráfica. El hacer un organigrama le da la oportunidad de comprobar la estructura del programa antes de escribirlo. Si tienen lugar errores en esta fase del proceso de programación, éstos son bastante fáciles de ver y de rectificar, pero si aparecen más tarde —cuando el programa está siendo ejecutado— son muy difíciles de detectar y corregir.

Una vez que se ha terminado el organigrama, se puede escribir el programa. En BASIC, el ordenador ejecuta las instrucciones en orden numérico, y así cada línea del programa tiene que empezar con un número de línea. Aunque puedan ser numeradas por 1, 2, 3, etc., las líneas se numeran usualmente por 10, 20, 30, etc., de modo que se pueden añadir líneas adicionales sin volver a numerar el programa.

Cuando el programa ha sido mecanografiado en el ordenador, puede ser ejecutado mecanografiando «RUM» (ejecutar). Incluso aunque el organigrama haya sido perfectamente elaborado, aún pueden existir errores en el programa, tales como de ortografía o sintaxis y errores gramaticales. Estos errores aparecen como mensajes de error en la pantalla.

Si una instrucción ha sido equivocadamente escrita, el programa detiene la ejecución. La pantalla enseñará el número de línea en la cual el programa se detiene. Esto es inestimable para detectar un error en un programa largo. El mensaje de error puede también decir cuál es el error, pero no todos los ordenadores son tan complacientes. El manual y su programa de muestra pueden usarse para comprobar la ortografía y la sintaxis.

Cuanto más metódico sea en estructurar el programa y dividirlo en módulos fácilmente identificables o bloques, más fácil resulta después detectar errores y modificarlo.



Este organigrama muestra cómo podrá ser resuelto el problema de encontrar el mayor de un grupo de números al azar *(ver pág. 87)*. Formas de casilleros estándar encierran las etapas. Los casilleros de «inicio» y «final» tienen la forma oval. Las instrucciones están encerradas en rectángulos, y las decisiones, en diamantes.

BASIC: Código de instrucción simbólica con la finalidad de presentar un lenguaje máquina de alto nivel para principiantes.

INTERPRETE DE BASIC: Un programa en el ordenador que traduce un programa BASIC, línea por línea, hacia el lenguaje de ejecución del ordenador; un código máquina.

ERROR: Error en un programa.

EPROM: Memoria fija borrable programable; un tipo de memoria que es como la ROM, en la cual el usuario no puede alterarla, sino que puede ser reprogramada usando equipo especial.

LENGUAJE DE ALTO NIVEL: Un lenguaje máquina formado por palabras y símbolos familiares. Los lenguajes de bajo nivel, como el código máquina, están compuestos por números.

ROM: Memoria fija; la parte de la memoria de un micro que está programada por el fabricante. No puede ser alterada por el usuario.

Los ordenadores más pequeños tienen posibilidades de programación limitadas, debido a su limitado tamaño de memoria. Será más conveniente para el programador aficionado, si, por ejemplo, el ordenador imprimiera automáticamente el número de la línea antes de cada línea. Si se añade posteriormente alguna línea o se elimina del programa, o si se cambia el orden de las líneas, es muy fastidioso el tener que explorar todo el programa y volver a enumerar. Quizá sea preciso volver a enumerar cada línea mencionada en cada declaración «GOTO» o «GOSUB» *(ver págs. 88-9)*. Afortunadamente un chip conocido por «toolkit» puede añadirse a la mayoría de los pequeños ordenadores. Puede ejecutar trabajos de rutina, tales como la numeración y reenumeración automática de líneas, y tiene posibilidades de edición y puesta a punto más sofisticadas.

Un «toolkit» puede ampliar las posibilidades de un micro pequeño con una memoria limitada. Con un «toolkit» es posible, por ejemplo, simplificar las instrucciones a una impresora pulsando una tecla.

Seguridad del software

A medida que es transferida cada vez más información desde los ficheros de cartón hacia los ordenadores, la seguridad del software se está volviendo cada vez más importante. Las empresas que escriben y suministran paquetes de software comercial toman medidas para impedir que cualquiera haga copias de sus programas. Cualquier copia ilegal que se hace es una pérdida de venta. Y, una vez que un programa está instalado y en ejecución, el usuario puede que desee impedir que personas no autorizadas tengan acceso a su contenido.

Los cassettes de cinta son fáciles de copiar, y puesto que mucha gente posee una grabadora de cinta cassette, éstos son muy difíciles de proteger contra la piratería. Existen muchos juegos en cassette. No obstante, puesto que tienen un período de duración limitado, los proveedores pretenden hacer dinero lo más rápidamente posible. Algunos incluso graban más de una copia en una cinta, de forma que los usuarios no tienen ni siquiera que hacer sus propias copias de seguridad *(ver páginas 104-5)*.

Es más fácil proporcionar seguridad para información almacenada en disco. Se usan tanto el método de software como de hardware. Algunos ordenadores incorporan interruptores de llave, que son esencialmente lo mismo que los interruptores de encendido de los coches. Son quizá el menos sofisticado de los métodos de hardware, pero proporcionan una barrera eficiente contra cualquiera que intente usar un ordenador cuando éste se encuentre cerrado. No obstante, un trozo de alambre de conexión puede usarse para conectar el ordenador: solamente hace falta alguien que sepa cómo hacerlo.

Existe ahora un dispositivo en el mercado, llamado «dongle». Este se enchufa en una de las tomas de entrada/salida del ordenador *(ver págs. 22-3)*. Cuando intenta ejecutar un programa, éste primero verifica si está presente un código secreto en el «dongle». Si no está, no ejecuta.

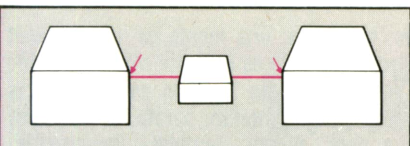
Los «dongles» más sofisticados permanecen inactivos hasta ser activados por un programa protegido. Es improbable que pretenda proteger cada uno de sus programas de esta forma; no obstante, los programas sin proteger aún se ejecutarán. La seguridad, basada en el software, es con mucho más intrincada. Cuando su ordenador intenta leer datos almacenados en un disco, espera encontrar los datos almacenados de una forma determinada. Puede, por tanto, ser engañado, almacenando los datos de una forma no usual.

El código que dice al ordenador dónde están los datos en el disco puede ser disfrazado de forma que no pueda ser leído. Las posiciones de las pistas en el disco pueden ser cambiadas o añadirse pistas adicionales para engañar un programa duplicado.

Un programa duplicado intenta fielmente reproducir todo sobre el disco original. Si espera copiar un disco estándar de 40 u 80 pistas puede ser engañado apretando una pista adicional en el disco original. El programa duplicado pasa hasta el final de la 40 u 80 pista, pero ignora la pista adicional, inesperada.

Algunos proveedores reconocen que los usuarios puedan desear una copia de seguridad de un programa para su propio uso. Los proveedores pueden incluso responder a la necesidad, al proporcionar ellos mismos una segunda copia, o empleando un sistema de seguridad que permita que se haga una copia. Se oculta un byte en el programa. Cuando el disco es copiado, el valor del byte se cambia, y una vez que esto tiene lugar ya no se pueden hacer copias del programa.

Varios niveles de seguridad pueden ser incorporados en un programa usando palabras de paso. Una palabra de paso puede permitir a un determinado empleado el verificar un programa para ver el progreso de los pedidos de los clientes, pero no le permite corregir ninguna de la información que él contiene. Usando otra palabra de paso, el departamento de ventas puede introducir y alterar cualquier información sobre ventas en el programa. Una tercera palabra de paso puede permitir que el gerente tenga acceso y corriga toda la información listada. Este sistema de seguridad solamente es eficiente siempre que las palabras de paso no lleguen a ser conocidas por el que quiera plagiar el programa.



Un «dongle» puede ser conectado a un ordenador de varias formas. El tipo más versátil es conectado entre el ordenador y la impresora a través de sus interfaces estándar RS232. Contiene un código que el programa tiene que recibir antes de ejecutar.

SOFTWARE: Programas del ordenador.

TERMINAL DEL ORDENADOR: Un teclado y pantalla, normalmente conectados a un ordenador central, pero situado en otro lugar.

INTERFACE: Conexión estándar entre los componentes del ordenador.

HARDWARE: Los componentes físicos de un sistema ordenador.

INTRODUCIR SU PALABRA DE PASO

INTRODUCIR SU PALABRA DE PASO
DAISY

PALABRA DE PASO INCORRECTA. VUELVA A INTENTAR

INTRODUCIR SU PALABRA DE PASO
CO-DATA-1

DATOS EMPRESA 1 CARTA
VENTAS 1
EXISTENCIAS 2
PEDIDOS 3
TENDENCIAS 4

Un programa protegido puede empezar pidiendo su palabra de paso, **1.** Si se introduce en el teclado cualquier otra palabra, **2,** el programa no continuará, **3.** Mecanografiando una palabra de paso predispuesta, **4,** será la única forma de hacer el programa a ejecutar, **5.** Otras palabras de paso pueden ser necesarias para tener acceso a información sensible dentro del programa. Como una medida adicional de seguridad, el ordenador puede imponer un límite de tiempo, dentro del cual la palabra de paso correcta tiene que ser introducida cuando se ha hecho una equivocación. Si un intruso intenta descubrir la palabra de paso pulsando teclas al azar, superará el tiempo límite establecido.

Llevarse un micro a su casa puede acarrear algunos cambios domésticos. Una vez que haya aprendido a usarlo, podrá verificar que ocupa mucho de su tiempo libre, ya que los ordenadores son un hábito, tanto que existe ahora una enfermedad reconocida, llamada microholismo, para la cual aún no se ha encontrado la cura. Las víctimas de esta nueva enfermedad gastan la mayoría de su tiempo despierto delante de un micro, mirando de cerca la pantalla.

Para trabajar en un micro durante incluso unas pocas horas seguidas sin efectos físicos nocivos, tales como vértigo, dolores de cabeza y de espalda, es esencial instalar el micro en un local de trabajo cómodo, ergonómicamente diseñado. Tarde o temprano, por tanto, tendrá que encontrar un rincón permanente para él en su casa.

El cansancio de la vista tiende a tener lugar en personas involucradas en un trabajo visual de cerca. El uso de una pantalla, durante incluso un período prolongado cada día, no puede dañar los ojos, pero una iluminación incorrecta del aposento puede causar fatiga de la vista. El problema tiene lugar, ya que los caracteres en la pantalla tienen una menor intensidad luminosa que la iluminación normal de la sala y la vista, que ajusta la suma de la luz que incide sobre ella, es forzada a trabajar duro para leer los caracteres que son visualizados en la pantalla comparativamente sombría.

Los expertos en iluminación han establecido una gama óptima de niveles luminosos y tipos de iluminación para las personas que trabajan con pantallas. Estos vienen explicados en «Iluminación de su puesto de trabajo» *(ver págs. 116-7)*.

Una pantalla barata, mal diseñada, es una causa común del cansancio de los ojos. Los caracteres pueden ser demasiado pequeños o poco definidos, de modo que es difícil distinguir las letras. La pantalla puede estar hecha de cristal sin apantallar, de forma que refleja la luz de las ventanas, aparatos de iluminación o espejos. Puede incluso ser del color equivocado. Los ojos tienen menos células receptoras de color, que absorben luz azul que aquellas que absorben luz roja y verde. Una pantalla azul es, por tanto, una fuente de incomodidad visual. El verde es un color más reposado.

El texto puede también saltar sobre la pantalla de un monitor barato, o, lo que es aun peor, puede «temblar» ligeramente. Esto es poco perceptible, pero causa vértigo. Puede ocurrir si coloca la pantalla demasiado cerca del suministro de corriente del micro.

La fatiga visual muchas veces tiene lugar en personas que no están acostumbradas a un trabajo visual de cerca y que empiezan a usar un micro varias horas al día. Puede que necesiten gafas para corregir algún pequeño defecto visual que desconocen. Estos y otros problemas visuales del trabajo en una pantalla vienen contemplados en «Usar sus ojos» *(ver págs. 114-115)*.

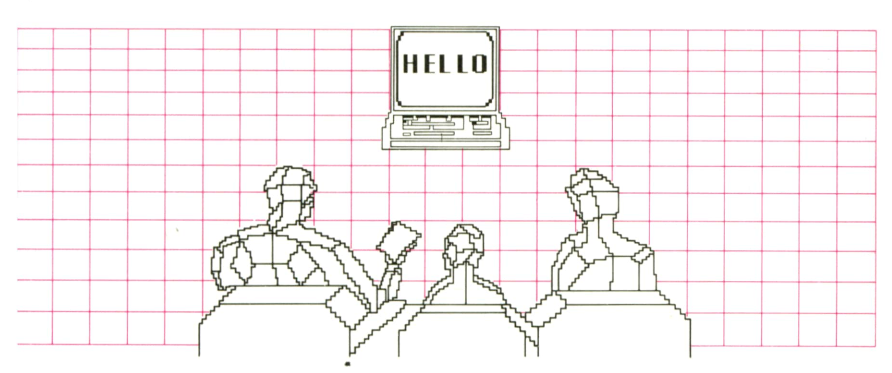
El dolor de riñones y dolores en los hombros o cuello son quejas comunes entre la gente que trabaja en terminales de ordenadores. Usualmente pueden atribuirse a una deficiente postura, y esto es, muchas veces, causado por muebles mal diseñados. Una vieja silla de cocina no servirá para su centro de trabajo del ordenador doméstico. Necesita un asiento que dé apoyo a la postura y que pueda ser ajustado a su altura. Deberá ser giratorio para que pueda moverse mientras está trabajando, para aliviar la tensión. Se ilustran algunos muebles de oficina bien diseñados y se explican los principios del diseño ergonómico, en los artículos sobre muebles *(págs. 118-19)*.

A medida que empiece a usar regularmente su micro, gradualmente formará una biblioteca de programas, juegos, software educativo e información que ha guardado en discos y cintas. Ahorrará tiempo y trabajo si los etiqueta claramente y los guarda en un sistema de almacenamiento de datos bien diseñado.

El mercado ofrece una amplia variedad de sistemas de almacenamiento para discos, cintas cassette y cartuchos de juegos *(ver págs. 128-9)*, y «Construcción de una biblioteca» *(ver págs. 130-1)* da algunas sugerencias para organizar sus datos en un sistema archivador.

Su micro, al igual que usted, tiene ciertas exigencias ambientales. Necesita de

VIVIR CON



ORDENADORES

una temperatura bastante constante al objeto de funcionar eficientemente; si, en invierno, no aparece nada en la pantalla durante un minuto o más después de haberlo conectado, puede que esté demasiado frío y necesite precalentamiento; si equivocaciones misteriosas siguen teniendo lugar cuando mecanografía información en el teclado, puede que esté demasiado caliente. Algunos ordenadores tienen tendencia a sobrecalentarse y los fabricantes pueden ofrecer ventiladores de refrigeración que pueden ser enchufados a la unidad del teclado.

Si su casa dispone de calefacción central, un pequeño humidificador puede ser buena inversión, puesto que tanto los micros como los medios magnéticos de memoria —discos y cintas— necesitan de un nivel mínimo de humedad. Un aparato de aire limpio será otra inversión útil, puesto que un elevado número de problemas con los micros y discos son causados por el polvo y la suciedad.

Otro grupo de problemas es causado por corrientes transitorias anormales e interrupciones momentáneas en el suministro de corriente, y es aconsejable enchufar su equipo ordenador a algún tipo de control de potencia *(ver págs. 24-5)* para asegurar que el suministro se mantiene constante. Algunos hechos y trucos para el mantenimiento de su equipo ordenador y sobre asistencia y seguro vienen descritos al final de este capítulo *(ver págs. 138-41)*. ¿Cómo se encuentra el fallo? *(ver págs. 142-3)* y Nombres y direcciones *(ver págs. 144-5)* dan algunas orientaciones sobre lo que hay que hacer si tienen lugar fallos.

Un rincón de ordenador, bien equipado, con muebles ergonómicamente diseñados, su sistema ordenador y cualquiera de los varios accesorios *(ver págs. 134-7)* que pueda necesitar más espacio de almacenamiento para libros, manuales, impresos, y discos, cassettes o cartuchos puede ser difícil de conciliar con el diseño del resto de su casa, apartamento o sala de estar.

Este problema ha inspirado a algunos de los principales diseñadores de interiores. Algunas de sus soluciones para el problema de la incorporación de la electrónica en el hogar vienen ilustradas en este capítulo *(ver págs. 120-7)*.

Creación de un lugar de trabajo

La mesa del comedor ha sido el primer hogar de muchos microordenadores. Sin embargo, usted y su micro tienen ciertas necesidades ambientales, y si quieren trabajar bien, juntos, posiblemente tendrá que preparar un rincón permanente para un lugar de trabajo.

Un ordenador necesita de un ambiente cálido, ligeramente húmedo y bien ventilado. Una alcoba o un rincón sin ventanas, donde las temperaturas sean bastante uniformes, es el mejor lugar para él. Lo ideal es que cualquier ventana quede en ángulo recto a la pantalla, de forma que su luz no incida ni directamente sobre la pantalla ni sobre sus ojos cuando esté trabajando.

Pruebe trabajar en dos o tres lugares, antes de decidir cuál va a ser su puesto de trabajo, de forma que así verá cuáles son los puntos buenos y los malos. Una vez que haya establecido el lugar, puede que desee efectuar algunos cambios en él. Su lugar de trabajo necesitará dos o tres tomas de corriente y, puesto que las oscilaciones de potencia pueden liquidar sus datos y dañar su micro *(ver págs. 24-5)*, es aconsejable instalar un estabilizador de corriente.

El intentar distinguir palabras o cifras a través de un deslumbrante reflejo en la pantalla causa cansancio en los ojos, y para asegurar que sus condiciones de trabajo son fáciles para la vista, puede que decida cambiar la iluminación *(ver págs. 116-7)*. La iluminación en carril es el sistema más flexible, ya que los puntos de luz pueden desplazarse si brillan sobre la pantalla. Las luces superiores también son recomendadas para salas donde se usan ordenadores.

Cuando su micro esté instalado sobre su escritorio o mesa, elimine cualquier deslumbramiento de la pantalla. Este proviene de muchas fuentes, además de las luces, tales como ventanas y puertas de vidrio.

Amueble su lugar de trabajo con una mesa y una silla modernas, ergonómicamente diseñadas *(ver págs. 118-9)*. Le evitarán dolores de riñones y cansancio en la vista, y así se mantendrá cómodo mientras trabaja en la pantalla y al mismo tiempo hará que su puesto de trabajo parezca sofisticado y lujoso.

Comprobaciones en lugares de trabajo

1. Planifique la ubicación de su lugar de trabajo y pruebe trabajar en él antes de instalar su micro.
2. Asegúrese de que ninguna luz incide directamente sobre sus ojos mientras esté trabajando.
3. Elimine los reflejos y el brillo de la pantalla haciendo una prueba de espejo para encontrar el ángulo de visión correcto: usando la pantalla como un espejo, examine si hay manchas brillantes. Si encuentra alguna, incline la pantalla para eliminarlas o elimine la fuente de luz.
4. Recuerde hacer la prueba del espejo con luz natural y artificial. Ambas causan deslumbramiento.

Los papeles pintados alegres distraen y causan cansancio en los ojos, por lo cual las paredes de su lugar de trabajo deben ser de un color neutral. Un tablero de anuncios, **1**, o estanterías para cintas, discos o ficheros, **2**, proporcionarán un espacio de almacenamiento útil.

Su micro deberá estar bien apartado de una zona de ventanas, **4**, donde las temperaturas con cambios rápidos y la lluvia puedan dañar su micro y discos o cintas. Las ventanas detrás o delante del micro deberán tener persianas para impedir que la luz del sol incida sobre sus ojos o sobre la pantalla.

Los objetos brillantes, tales como espejos y cuadros cubiertos con vidrio, **3**, pueden reflejar sobre la pantalla, oscureciendo los datos. Pegue cajas de cerillas detrás de los espejos y cuadros para inclinarlos ligeramente y dirigir sus reflejos hacia arriba.

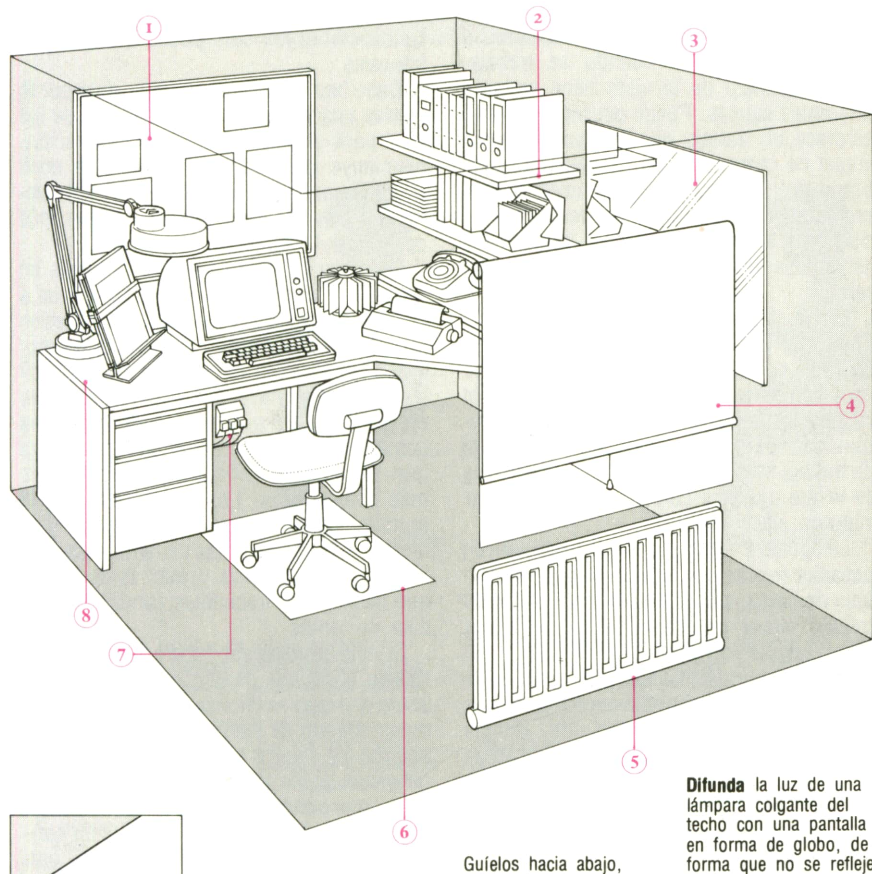
No instale su micro junto a un radiador, **5**, ni junto a una chimenea. El transformador dentro de un micro genera calor. Las elevadas temperaturas de un radiador o chimenea, o incluso de la luz del sol que se filtra a través de una ventana en un día de calor, pueden hacer que un micro se sobrecaliente y esto puede dañar los circuitos en su interior.

Una alfombrilla antiestática, 6, es necesaria si su alfombra es sintética. La electricidad estática se forma cuando usted se mueve y puede descargar cuando toca un ordenador o una impresora, causando una descarga suave, figurillas en la pantalla y pérdida de datos.

Una silla diseñada para operadores de ordenadores es cara, pero compensa su costo por la comodidad. Tiene la forma necesaria para soportar el cuerpo y para incitar a una buena postura, y evitará dolores de riñones, dolores de cabeza e incluso el cansancio de la vista.

Enchufe su micro y sus periféricos en tomas de pared separadas, **7,** y asegúrese de que ningún otro aparato sea enchufado en ellas. Las interferencias causadas por equipos enchufados en el mismo enchufe del micro pueden causar daños.

Su mesa, 8, debe ser en ángulo, para comodidad en el trabajo y ser lo bastante amplia para acomodarle a usted, a su micro y sus periféricos, más teléfonos y espacio adicional para trabajar. La superficie debe ser de un color liso y mate, que no sea blanco ni brillante. Una superficie reflectante causa cansancio a la vista.



Mantenga los cables fuera del camino para que la gente no pueda tropezar con ellos.

Guíelos hacia abajo, detrás de la mesa y a tomas distantes mediante puentes de cable, *a la izquierda*. Enrolle los trozos excesivos y sujételos.

Difunda la luz de una lámpara colgante del techo con una pantalla en forma de globo, de forma que no se refleje en la pantalla y oscurezca los datos. Los puntos de luz pueden ser equipados con difusores o pantallas.

Usar sus ojos

¿Puede un trabajo prolongado con la pantalla ser nocivo para sus ojos? Los ópticos dicen que no. Los ojos son receptores, diseñados para trabajar eficientemente durante largas horas bajo una variedad de diferentes condiciones de iluminación; el uso de una pantalla no puede dañarlos, ni empeorar los defectos existentes.

Sin embargo, a medida que el número de personas que usan las pantallas en el trabajo se ha incrementado, han aumentado las quejas de cansancio de la vista. Los síntomas pueden ser suaves, como cansancio y ojos rojos y con comezón al final del día; o molestos, como la dificultad de enfocarse en la pantalla e incordinados o incluso doble visión cuando se trabaja.

El cansancio de la vista tiene varias y diferentes causas. Puede ocurrir que usted empiece un trabajo que incluya una tarea visual de cerca, cuando no está acostumbrado a él. Puede ocurrir también que se empieza a usar el micro durante tres o cuatro horas al final de la tarde, después de haber pasado un día con un trabajo visual de cerca.

No obstante, los músculos del ojo, al igual que los de cualquier otra parte del cuerpo, se vuelven más eficaces con el uso, y si tiene buena vista, puede evitar el cansancio de los ojos de estas causas entrenando los ojos a adaptarse a una carga de trabajo más pesada. Trabaje en períodos de veinte minutos con descanso de cinco minutos entre ellos.

La agudeza visual o la nitidez disminuyen pasadas tres horas, más o menos, de trabajo de cerca, por eso pruebe y cambie su trabajo visual pasadas dos o tres horas para reposar los ojos.

Muchas personas tienen defectos en la vista, como una deficiente coordinación visual y astigmatismo, sin saberlo. Dichos defectos pueden causar dolores de cabeza o cansancio de los ojos después de una larga sesión, con una tarea que exige mucha visión, como es la de leer pequeñas letras o trabajar en una pantalla. La gente muchas veces culpa equivocadamente de los síntomas a los efectos de usar una pantalla de ordenador.

Antes de empezar a usar su micro regularmente haga que le examinen los ojos. En el caso de que tenga un defecto visual, unas gafas de corrección o lentillas de contacto harán el trabajo visual de cerca mucho más cómodo.

Haga un chequeo de sus ojos, incluso aunque ya use gafas, y explique a su óptico que ha empezado a usar un micro. Cuando trabaja en una pantalla, cambia constantemente el enfoque de la pantalla al teclado, a libros y a documentos. Las gafas para leer están destinadas a un constante trabajo de cerca. Pueden ser recetadas para diferentes tareas a diferentes distancias, pero pueden ser inadecuadas para trabajos que incluyan repetidos cambios focales. Para evitar el cansancio de los ojos puede que necesite bifocales.

Debe hacer un chequeo de la vista por lo menos una vez al año. La capacidad de los ojos para enfocar, llamada acomodación, disminuye gradualmente durante la edad adulta, usualmente a mediados de los cuarenta pocas personas pueden enfocar más cerca que la longitud del brazo.

La mayoría de las personas de más de cuarenta y cinco años con visión normal o gafas corregidas de visión simple pueden leer textos a diferentes distancias del ojo; sus gafas pueden también incorporar corrección para deficiente coordinación de los ojos. A medida que se vuelve mayor la gama de enfoque existente con gafas para leer, se reduce y se hacen necesarias gafas más complicadas. Los lentes bifocales le permiten leer tanto el texto cercano y el teclado y la pantalla más distante. Los ojos continúan cambiando y más tarde puede que necesite de frecuentes cambios de receta de lentes.

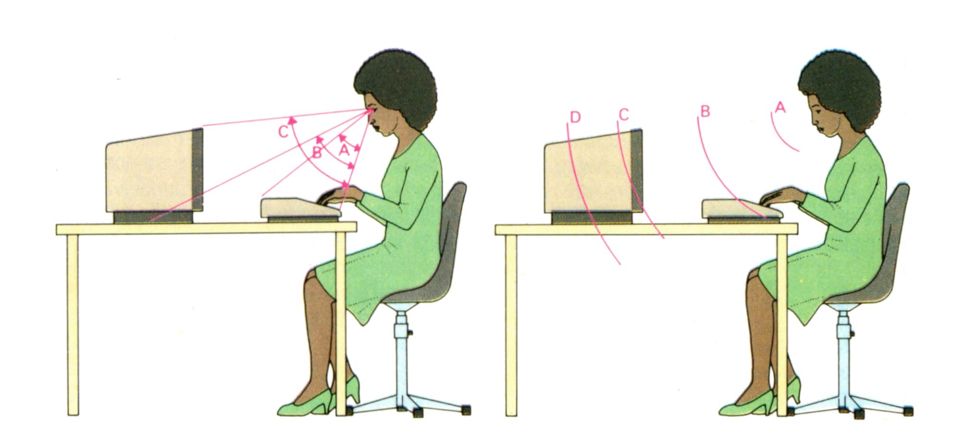
Si está preocupado sobre el efecto del trabajo constante de cerca en una pantalla sobre sus ojos, utilice un monitor en lugar de un aparato de televisión. Los monitores son menos sujetos al parpadeo y deficiente definición de los caracteres que un televisor.

Incluso aunque sus ojos estén funcionando perfectamente, si no trabaja en condiciones bien iluminadas y cómodas, aun sufrirá de cansancio en la vista, ya que la vista puede estar obligada especialmente para ver una pantalla bajo iluminación que es demasiado oscura o demasiado brillante.

Lista de comprobaciones

Haga revisar sus ojos antes de empezar a usar regularmente su micro. El óptico necesitará saber:

1. La fecha de su última prueba de visión.
2. La fecha aproximada en la cual empezó a trabajar con una pantalla.
3. El número aproximado de horas que usa la pantalla cada día o la duración de una sesión típica.
4. El tamaño y la forma (letras, números o ambos) de los caracteres en la pantalla.
5. Si es probable que tenga que leer letra pequeña.
6. La posición de los papeles desde los cuales trabaja.
7. Si la pantalla está al nivel de los ojos, por encima o por debajo.
8. La distancia de trabajo en centímetros desde los ojos hasta la pantalla/hasta el teclado-hasta los documentos.
9. Cualquier síntoma de cansancio de la vista que pueda haber experimentado durante el trabajo visual de cerca, en especial usando una pantalla.



Los diferentes ángulos de visión exigidos por diferentes tareas visuales vienen ilustrados arriba. **A** representa el ángulo de visión de una persona que trabaja en una mesa; **B,** el mayor ángulo de visión de alguien que trabaja en un tablero de dibujo. Una persona que trabaja en una pantalla utiliza un ángulo de visión cuando lee documentos sobre la mesa, y un segundo, considerablemente aumentado, un ángulo de visión de cerca; **C,** cuando mira hacia la pantalla.

Lentes bifocales y trifocales pueden ser necesarios para el trabajo en esta gama de ángulos. Los bifocales en línea recta son más eficientes para el trabajo de pantalla que los bifocales redondos o de segmento creciente. Una mayor superficie de lentes puede ser utilizada y esto reduce los movimientos de la cabeza y de los ojos.

A la edad de veinte años una persona con visión normal, **A,** no tendrá dificultad en leer tanto la pantalla, 60 a 70 cm (24 a 28 pulgadas) de distancia, y papeles al lado del teclado, 33 a 40 cm (13 a 16 pulgadas) de los ojos. Cerca de los cuarenta y cinco años, **B,** la visión de cerca ha empezado a deteriorarse, y éste es el punto en el cual la mayoría de las personas con visión normal deberían empezar a llevar gafas o lentillas de contacto para el trabajo con la pantalla. La mayoría de las personas al comienzo de los cincuenta, **C,** pueden ver la pantalla bastante bien, pero puede tener dificultad en leer papeles al lado del teclado. A la edad de cincuenta y cinco, **D,** la mayoría de las personas encuentran difícil leer tanto la pantalla como los papeles sin gafas bifocales o trifocales, diseñadas para trabajo con la pantalla.

Iluminación de su lugar de trabajo

Existe un concepto popular erróneo de que los niveles de luz deben ser bajos cuando se mira a cualquier tipo de pantalla. Esto es una reminiscencia de los primeros días de la televisión, cuando la gente pensaba que debían mirar a las pantallas de los televisores como a las pantallas de cine, en la oscuridad.

Lamentablemente, este mito se ha perpetuado cuando los primeros ordenadores de oficina aparecieron durante los años sesenta. Tenían caracteres deficientemente definidos y pantallas muy reflectantes y, por tanto, eran difíciles de ver si no era con luz velada.

Las modernas pantallas están bien diseñadas y son visibles bajo la iluminación normal de una oficina. No obstante, cuando fueron introducidas en oficinas bien iluminadas de los años setenta, sus operadores se quejaban de que producían cansancio de los ojos.

El problema está en que la mayoría de las pantallas de ordenador generan una baja salida de luz. Cuando existe una fuerte iluminación de la sala, los tipos negros sobre papel blanco serán fáciles de leer, mientras que los caracteres luminosos en una pantalla oscura aparecerán borrosos y difíciles de ver. Accionar el control de brillo sólo sirve para hacer los caracteres ilegibles.

Queda claro que estas experiencias muestran que existe un nivel óptimo de iluminación para una sala de ordenador. Los operadores de ordenador que son capaces de ajustar los niveles de luz a sus propias necesidades los ajustan por instinto entre 300 y 500 lux.

El lux es la unidad básica de iluminación. Es la iluminación producida por un lumen, una fuente luminosa estándar, sobre una superficie de un metro cuadrado. El equivalente no métrico es el lumen por pie cuadrado (11 m/pie cuadrado), que en los EE. UU. se llama «foot-candle». Es un lumen de luz que incide sobre una superficie de un pie cuadrado.

Es difícil relacionar estas cifras con los niveles de luz en su hogar; pero, en términos generales, el nivel de luz en un comedor durante una cena, a la luz de las velas, sería tan bajo en una oficina que sería psicológicamente lóbrego y el papeleo resultaría difícil de leer. El nivel luminoso en una cocina bien iluminada puede, por el contrario, ser demasiado elevado.

Puesto que los niveles luminosos varían considerablemente entre una y otra hora del día, un sistema de iluminación flexible es más apropiado para una sala de ordenador que un sistema de iluminación ajustado a un nivel óptimo. Reguladores de intensidad incorporados a las luces de su sala le ayudarán a conseguir el nivel de luz más cómodo para trabajar a cualquier hora del día o de la noche. El brillo y los reflejos sobre la pantalla son los culpables de la fatiga visual (*ver págs. 114-15).*

Son bastante fáciles de eliminar si la iluminación de su sala puede no solamente ser amortiguada y aumentada, sino que pueda también desplazarse. Los puntos de luz fijos y las lámparas de techo son el tipo menos flexible de iluminación de una sala. Si no puede difundir su luz adecuadamente, puede ajustar el ángulo de su pantalla para eliminar sus reflejos. Algunos fabricantes de ordenadores y proveedores de accesorios venden campanas que pueden acoplarse alrededor de una pantalla que no pueda inclinarse o girarse.

La iluminación fluorescente con celosía es adecuada para oficinas en las cuales se usan ordenadores. El sistema Erco Visionair radia luz difusa de alrededor de 500 lux, en haces con ángulos de aproximadamente 40º a 60º de la vertical, para eliminar las sombras. Muchos fabricantes de iluminación ofrecen aparatos fluorescentes con celosía más baratos para uso doméstico. Proporcionan elevados niveles de luz con un bajo consumo de energía.

Un reciente estudio reveló que el personal que trabaja en VDU de las líneas aéreas (Unidades de visualización) hacían errores de reservas innecesarios, ya que los reflejos oscurecían la información en sus pantallas. Estos provenían de fuentes tan dispares como una inundación de luz bajando por una pared opuesta a una pantalla o de la camisa blanca del operador.

Puede que tenga que experimentar con la iluminación de su sala durante algún tiempo para obtener condiciones de trabajo que sean las correctas para usted.

Lista de comprobación

Usando la pantalla como un espejo, compruebe su brillo y reflejos y entonces intente eliminarlos de los siguientes modos:

1. Tenga en las ventanas persianas bien montadas y ajustables.

2. Gire cualquier fuente de luz directa para que incida fuera de la pantalla.

3. Cualquier fuente de luz que no pueda ser apantallada debe equiparse con pantallas o difusores.

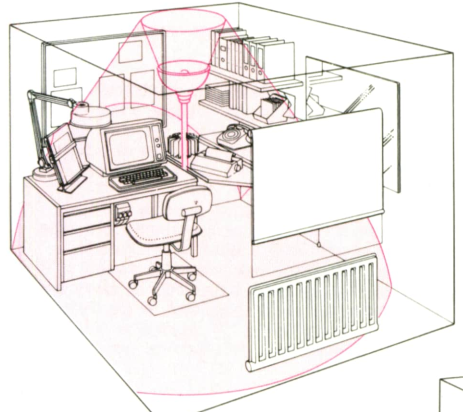
4. Asegúrese de que ni usted ni la pantalla estén de cara a una ventana.

5. Intente asegurarse de que la luz de lámparas fluorescentes cae paralela a los lados de la pantalla y no sobre su frente.

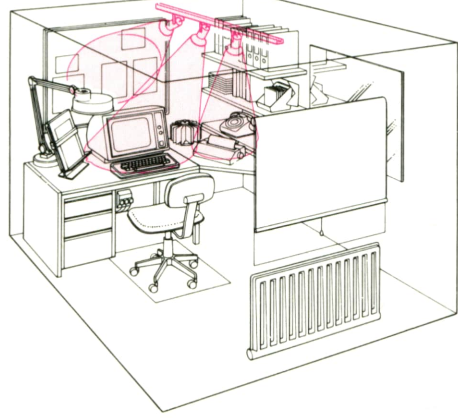
6. Si es posible, cubra todas las superficies brillantes y pulidas que hay en la sala.

7. Ajuste el nivel de luz en la sala, de forma que tanto la pantalla como cualquier papel con el cual esté trabajando sean fáciles de ver.

8. No use ropa blanca o reflectante o joyas brillantes mientras trabaja en el terminal.



Las luces de techo, *arriba,* son recomendadas por muchos fabricantes de iluminación para ser usadas en salas de ordenadores. La luz rebota del techo para dar una iluminación vertical uniforme. La lámpara tiene que estar oculta. Si puede ver tanto la lámpara como el techo iluminado reflejados en su pantalla, el contraste entre los dos puede llegar a causar cansancio en los ojos. Algunas personas se sienten incómodas con una luz hacia arriba, brillante, blanca, pero una bombilla de sodio de alta presión es muy eficaz y da un brillo dorado.



La iluminación en carril, *abajo,* es ideal para iluminar un lugar de trabajo en casa, ya que es flexible. Cada lámpara puede desplazarse a lo largo del carril hacia una posición donde no se refleje en la pantalla, y puede, asimismo, inclinarse de forma que su luz sea dirigida hacia la pared o el techo. Todos los puntos de luz fijos en la sala pueden ser equipados con pantallas o difusores. Una pantalla de seda hace un perfecto difusor de pantalla para una lámpara de pie y el brillo de una ventana puede cubrirse con una cortina de papel.

Para amueblar su lugar de trabajo

Aunque pueda comprar su primer ordenador para satisfacer el interés de su tiempo libre, a medida que vaya explorando sus muchas aplicaciones verificará que lo usa cada vez más. Puesto que una posición deficiente es la causante, tanto como la mala iluminación, de la tensión nerviosa y dolores de cabeza, los muebles ergológicamente diseñados son esenciales si tiene que pasar largas horas en su lugar de trabajo.

Lo ideal es que su escritorio o mesa y la silla funcionen juntos como una unidad, adaptados a sus características físicas y a la forma en la cual trabaja. Una mesa, por ejemplo, deberá estar al nivel de sus antebrazos cuando los mantiene horizontalmente, mientras se sienta con sus pies apoyados planos en el suelo. De ahí que la silla tenga que ser ajustable a su altura.

Puesto que probablemente desea trabajar tanto en el ordenador como con libros y papeles sobre la superficie plana de la mesa, comprobará, probablemente, que necesita de una mesa en forma de «L» o dos mesas dispuestas en ángulo recto. Si su silla gira y corre sobre ruedas, podrá desplazarse de un lado al otro de la mesa con un mínimo de esfuerzo.

Estará más cómodo si la parte de la mesa en la cual está el ordenador es más baja que la superficie sobre la cual hace otro tipo de trabajos. Un teclado añade cerca de pulgada y media (cerca de tres centímetros) a la altura de la mesa y es incómodo trabajar en una superficie que es demasiado alta. Un ordenador con teclado y pantalla separados es más fácil para trabajar que con una unidad compacta. La pantalla puede elevarse sobre un soporte colocado a la altura y distancia de los ojos más cómodas, y el teclado puede empujarse hacia atrás, si es necesario, para dar libre el espacio de trabajo.

La ergonomía es el estudio del rendimiento de las personas en su ambiente de trabajo. Los buenos muebles de oficina son diseñados de acuerdo con los principios ergonómicos ilustrados en estas páginas.

Su cabeza deberá estar inclinada en un ángulo de cerca de 20°. **1,** de forma que la parte superior de la pantalla quede más o menos al nivel del mentón. Estirar el cuello para ver una pantalla que esté demasiado alta o demasiado baja causa tensión muscular y dolores de cabeza.

Sus brazos deben estar nivelados con la parte superior del teclado, **2.**

Inclinar una lámpara de sobremesa con un brazo articulado, **3,** de forma que incida sobre la copia en el soporte, pero no se refleje en la pantalla, causando deslumbramiento y cansancio de la vista.

La pantalla, 4, deberá estar en ángulo recto de su línea de visión.

Para reducir el movimiento de los ojos y así evitar el cansancio visual, la copia debe mantenerse a nivel de los ojos en un atril, **5.**

Su escritorio o mesa, 6, tiene que ser lo bastante grande como para proporcionar superficies accesibles para trabajo fuera del teclado.

Los cables, 7, del monitor y del teclado deben bajar por detrás de la mesa hacia la toma de pared.

Un apoyapiés, 8, ayuda a evitar dolores de riñones.

Una alfombrilla antiestática, 9, es necesaria si su alfombra está hecha de fibra artificial. Impide la formación de electricidad estática, que atrae el polvo, hace que los papeles y la ropa se adhieran y puede producir una suave descarga eléctrica.

Una silla de postura, 10, es ajustable tanto en altura como en ángulo y se apoya sobre una base estable con rodillos. Los lados de la silla son curvados hacia arriba para sujetar los muslos, y el borde delantero se curva hacia abajo de forma que no comprima los vasos sanguíneos en las partes posteriores de las piernas. El respaldo se curva hacia la columna, justo debajo de los omóplatos.

La mesa promedia o mesa de trabajo está a cerca de 30 pulgadas (76 cm) del suelo. La altura de la silla debe estar ajustada para dejar una separación de, por lo menos, ocho pulgadas (20 cm) para las rodillas; el asiento quedará entonces a cerca de 16 pulgadas (40 cm) del suelo.





Una zona de trabajo mal diseñada causa fatiga, cansancio en los ojos y dolores de riñones. Esta estación de trabajo ergonómicamente diseñada sitúa el teclado delante del operador a la altura correcta. El monitor puede ser elevado y bajado y también inclinarse 10° hacia atrás o adelante para colocar la pantalla en la posición más cómoda para el operador y para reducir el deslumbramiento. La superficie de trabajo puede tirarse hacia delante o empujarse hacia atrás y tiene alas de extensión en los lados para aumentar su superficie a 41 × 55 ¹/₂ pulgadas (cerca de 1 × 1,3 m). Una gama completa de estanterías, armarios, mesas de extensión y soportes de impresora existe en diseños que se adaptan.

Diseño de una oficina en casa

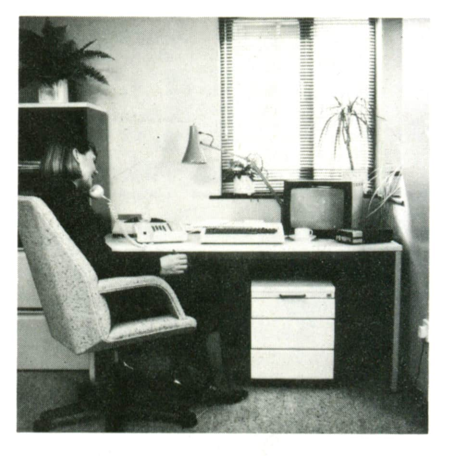
Una sala destinada a oficina, aunque sea pequeña, es más fácil de diseñar y amueblar que un rincón de una sala de estar que haya sido separado como estación de trabajo. Puede situar su micro en el lugar que parezca mejor, tanto para usted como para él, y esto sin tener que dar nueva disposición a tresillos o mesa de comedor, y la decoración que elija no tendrá que ser apropiada tanto para zonas de estar como de trabajo.

Una superabundancia de equipos es un problema que el diseñador de una oficina en casa casi seguramente tendrá que solventar. Puede que tenga que encontrar espacio para una máquina de escribir y teléfonos, una fotocopiadora y equipo de comunicaciones, así como para su micro y sus periféricos y accesorios. También habrá espacio para almacenamiento.

Dos principios del diseño de la oficina electrónica han sido establecidos ya. Primero, es aceptable disponer las máquinas, pero es esencial ocultar los cables. Segundo, un desorden controlado puede ser atractivo. Ficheros, libros, lámparas de sobremesa, máquinas de café, teléfonos y más ficheros y más máquinas, alineados a lo largo del borde de cada superficie disponible, crean una atmósfera agradable de trabajo relajado.

A menos que compre una mesa construida ex profeso, con compartimientos a lo largo de la trasera y bajando por las patas donde el cableado se pueda ocultar de la vista, o instale un falso suelo *(ver págs. 118-19)*, tendrá que usar algún ingenio para descubrir formas de evitar un enmarañado como de espaguetis de cables que dañarán la imagen de su oficina. Quizá los pueda encajar detrás de paneles o pasarlos a lo largo del zócalo de la sala, ocultándolos debajo de la alfombra.

Una oficina en casa puede ser amueblada con mayor comodidad que una oficina en un lugar de trabajo. Objetos tales como un tresillo de reserva que funciona como un sofá a lo largo de una pared, ornamentos o una alfombra Kelim, que se ha sacado de la sala de estar durante el último importante cambio de estilo, pueden hacer que una oficina en casa aparezca como una parte integrante del hogar.





Líneas limpias, sin desordenar, son el tema de estas oficinas en casa, a pesar de su dispar colección de maquinaria. Aquí, un vestíbulo de entrada ha sido convertido en una oficina para un ejecutivo que trabaja desde su casa. Las celosías electrónicas difunden la luz deslumbrante que se filtra a través de la ventana sobre la mesa, *arriba.* Los cuadros en las paredes, sobre una mesa lateral, *arriba,* hacen parecer la sala más hogareña. Los cables están ocultos dentro de canalones incorporados en las mesas en esta oficina, mientras que en el hogar/oficina americana de un vendedor internacional de oro, *derecha,* están ocultos dentro de una batería de armarios en forma de «L». Las máquinas se mezclan sin obstruir en el fondo neutral. Esta es una gran superficie de trabajo en un espacio de estar aún mayor, con el cual dos mesas de vidrio y una gran tela proporcionan enlaces visuales.



Un micro en la sala de estar

Integrar un lugar de trabajo en el esquema de diseño de su sala de estar es una tarea desafiante. Las oficinas siempre han sido capaces de acomodar nuevos equipos sin dañar su imagen, pero las máquinas parecen disonantes en una sala de estar, en especial si está amueblada en estilo de época.

Si un micro y sus periféricos parecen fuera de lugar en su casa, recuerde que los diseñadores de interiores muchas veces tienen que conciliar elementos dispares en el decorado. Algunos diseñadores muy conocidos han soslayado los problemas de integrar equipos ordenadores en esquemas de diseño para el hogar y una de sus soluciones puede servir para usted.

El color se usa tradicionalmente para armonizar elementos difíciles. El impetuoso futurismo de las máquinas electrónicas parece disminuir delante de una barrera de rojo o azul primarios de una pared cercana y, a la inversa, mezclarse con un fondo neutro cuidadosamente adaptado.

Un mueble bien elegido puede lograr que un lugar de trabajo parezca menos una oficina y más la zona de distracción de una sala de estar. Una gran mesa en lugar de un escritorio *(ver págs. 120-1)*, o una silla lujosa, podrán enlazar las zonas de trabajo y de estar.

Alternativamente, los elementos de un sistema ordenador, junto con libros, plantas, ficheros y chucherías, pueden alinearse a lo largo de las superficies de una unidad mural —formada por armarios y estanterías—, cuya función no es solamente la de proporcionar superficies de trabajo y espacio de almacenamiento, sino de actuar como un dispositivo unificador.

Si en su sala de estar no encaja bien poner un lugar para efectuar este trabajo sin grandes alteraciones, quizá podría separar la zona de trabajo con biombos o puertas correderas o de fuelle. Esta es una solución práctica, puesto que los biombos también pueden ser usados para eliminar el deslumbramiento de las pantallas y luces de techo. Además, le permitirán crear una oficina cuyo buen orden no tiene que competir con el resto de la sala.





Un dormitorio de los niños que tiene las funciones de sala de recreo y sala de aula, añadiendo un ordenador personal, *arriba*. Un rincón del dormitorio forma una zona de trabajo tranquila, apartada de la familia.

Un micro puede eventualmente ser una pieza importante del equipo de la cocina, *arriba*. Los padres pueden echar una mirada al sueño del bebé que está arriba por medio de una cámara de vídeo, cuya señal es suministrada al televisor de la planta baja, mientras que un micro con un adaptador videotex se puede sintonizar para la receta del día o para el supermercado local para encargar provisiones.

Una estación de trabajo encaja bien en el rincón del comedor en la casa del autor americano Michael Thomas, *derecha*. Elegantes muebles crean la atmósfera de una biblioteca, más bien que de una oficina, y el equipo ordenador queda empequeñecido por el gran lienzo de Bob Duran.



La sala de medios

La tecnología de los medios ha sido pionera de la invasión del hogar por los chismes electrónicos. Ahora que los ordenadores se han encogido al tamaño de sobremesa, se compran, principalmente, junto con un complemento de juegos y programas de enseñanza, para entretener y educar.

El lugar lógico para el ordenador familiar es al lado del televisor, del centro musical y del grabador vídeo en la sala donde se reúne la familia o donde se entretiene a las visitas. A esta sala se le ha llamado tradicionalmente la sala de estar o sala de televisión, pero en América se ha impuesto la denominación de la «sala de medios».

Muebles cómodos se esparcen entre máquinas electrónicas en la sala de medios. Estos incluyen un pupitre musical, un aparato de televisión y grabadora vídeo y un ordenador en el cual la familia se entretiene con juegos. En las salas de medios lujosos el televisor es un gran sistema de proyección, que ocupa la mitad de la pared y proporciona un punto focal.

No obstante, la sala de medios está diseñada para ser flexible y no estar dominada por cualquier objeto simple, ni siquiera uno tan grande como un televisor de pantalla gigante. La pantalla puede bajarse hacia dentro de su consola cuando no se usa, u ocultarse dentro de un mueble hábilmente diseñado. Los muebles sobre ruedas se separan fácilmente hacia los lados para las fiestas o se vuelven a agrupar alrededor de una mesa de café para charlar.

Una estación de trabajo con su iluminación especial, periféricos y biblioteca de datos, encaja naturalmente en un rincón de una sala de medios. Forma parte de la sala donde los niños juegan a invasores del espacio y hacen sus deberes por la noche, mientras que en otras horas del día sirve de oficina. Un ordenador parece menos raro cuando constituye solamente una parte de los equipos electrónicos en una sala; si los muebles en el rincón del ordenador tienen un estilo similar a los restantes, no parecerá que la zona de trabajo es la que predomina.

Los dibujantes de salas de medios han tenido que luchar con el problema de ocultar cables, y muchos fabricantes de equipos también han dirigido su atención a la solución de este problema. Algunos han fabricado armarios especialmente diseñados en estilos que van desde el ultramoderno, usando vidrio ahumado y acero, a piezas de madera dura que dan gracia a cualquier sala decorada en un estilo de época.

Incorporados en estos muebles existen canalones especiales por los cuales pueden hacerse pasar los cables hacia una toma de pared. Dichas ideas están ahora siendo aplicadas a los ordenadores, así como a televisores y equipos audio.

Una unidad mural aloja un televisor y un sistema vídeo interactivo en un hogar cerca de Londres, *abajo*. El televisor, el reproductor de discos vídeo y el



sistema audio son accionados todos por control a distancia. El aparato de televisión es un receptor videotex y eventualmente será usado para comunicar con tiendas, bancos y anunciantes a través de un enlace telefónico.

En esta lujosa sala de medios de Nueva York, *derecha*, la consola totalmente a la derecha de la foto es usada para controlar la iluminación y el aire acondicionado, así como el sistema audio y un televisor de pantalla gigante. El proyector de televisión está oculto dentro de un armario del mismo nogal ebonizado que el gran piano, en primer plano. Es la ventana y no la pantalla de televisión ni la consola la que da a la sala su punto focal. La familia y las visitas pueden charlar, a través de la mesa de café, sin distraerse con todo el equipo.



Decoración futurista



La mayoría de los diseñadores están de acuerdo en que los equipos electrónicos quedan mejor en una sala amueblada de estilo moderno. La tecnología de medios electrónicos y los muebles de hogar modernos, ambos en su infancia durante los años treinta, crecieron juntos en una relación tan estrecha que ahora resulta difícil aislar el punto en el cual la influencia de uno afecta al diseño del otro. Quizá sea ésta la causa de que pantallas y paneles de control no desentonen en su casa con las formas geométricas de los muebles contemporáneos, pues se les ha incorporado vidrio, acero, cromo y plásticos.

El diseñador de la casa del futuro estará interesado en integrar no uno, sino varios ordenadores en un decorado. Estos serán usados para controlar todos los equipos eléctricos en la casa, así como para distracción y trabajo. Mientras uno mantiene una temperatura uniforme, otro controlará el sistema de seguridad y otro proporcionará un sistema de comunicaciones.

El control doméstico *(ver págs. 146-53)* aún se encuentra en una etapa experimental, pero algunos de los principales diseñadores de interiores de nuestros días, que han solventado los problemas de diseñar hogares computerizados, han desarrollado un estilo de decoración que pertenece al siglo XXI.

Las líneas en este nuevo estilo son geométricas, limpias y sin confusión. Las máquinas son ocultadas convenientemente dentro de alcobas diseñadas para el cliente en paredes recubiertas con terciopelo, cuero o un material sintético que esconde los enchufes y los cables.

Difícilmente se nota una estación de trabajo en una sala de este tipo. Bien encajada en una alcoba o pared falsa, se mezcla perfectamente con el fondo.

Una sala del futuro puede tener una docena o más de finalidades. Puede ser un estudio durante el día y desdoblarse en comedor por la noche. Alternativamente, un sofá se puede convertir en cama por la noche, y su espacio servirá para poner los interruptores desde los que la luz, la música, las puertas, el teléfono y la televisión podrán ser controlados a distancia.



Ya es posible programar un ordenador para mantener un baño a una temperatura preprogramada y a una hora preconvenida. Este cuarto de baño, *arriba,* diseñado para una Casa Exposición Americana, tiene un baño, generador de vapor, máquina de ejercicios, batidora de ropa, *chaise longue* automática, múltiples efectos de luces y sistema audio, controlados por ordenador. Un cuarto de baño sería excesivamente caro de instalar en nuestros días; pero dentro de algunos años sistemas ordenadores capaces de controlar un ambiente tan complicado como éste podrán comercializarse en serie.

Para guardar cintas y discos

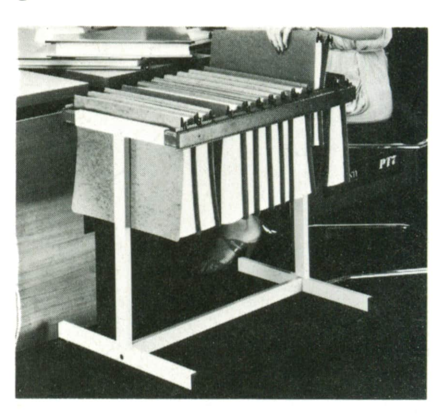
Cuando el propietario de un nuevo microordenador compra su primera cinta cassette o caja de diez discos flexibles, la idea de comprar cajas para guardarlos y armarios puede parecer inverosímil. Unas semanas o meses más tarde, sin embargo, cuando la primera cinta o caja de diskettes ha crecido hacia una biblioteca de programas, juegos y software educativo, necesitará un hogar permanente en el cual los artículos se puedan encontrar fácilmente siempre que sean necesarios.

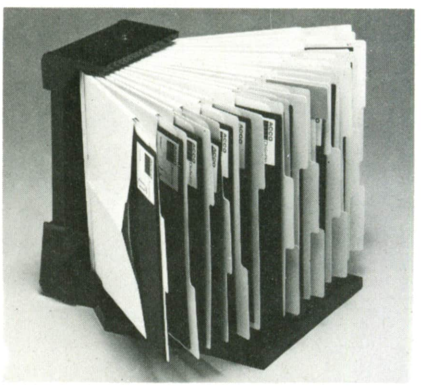
Las cintas y los discos que se dejan amontonados sobre una mesa o una estantería son, en el mejor de los casos, difíciles de encontrar, aunque quizá tenga la mala suerte de que en un día de limpieza, con las prisas, se tiren a la basura. El sistema de almacenamiento, desdoblado como un sistema clasificador, es una buena inversión, ya que mejorará su eficiencia.

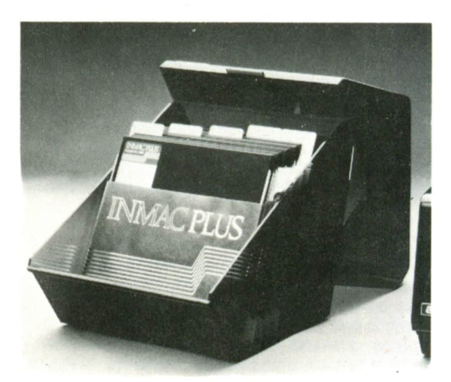
La mayoría de los proveedores de accesorios para ordenadores ofrecen una gama de archivadores de sobremesa, estanterías y bandejas de almacenamiento. Son compactos y, asimismo, llevarán de 10 a 15 cassettes o cartuchos, o 50 o más discos flexibles. Mayores cantidades pueden almacenarse en cajones en la mesa, divididos en compartimientos con espuma de caucho o en armarios especialmente diseñados. Estos contienen cajones revestidos con plástico o espuma y bandejas y estanterías en las cuales se pueden colgar los discos para protegerlos contra los golpes.

Los armarios también incorporan barras para colgar tapas llenas de impresos de papel para rápida consulta. Sin embargo, puesto que las tapas llenas de impresos son pesadas y voluminoas, puede que encuentre más cómodo almacenarlas en un carrito de ruedas que se pueda cerrar.

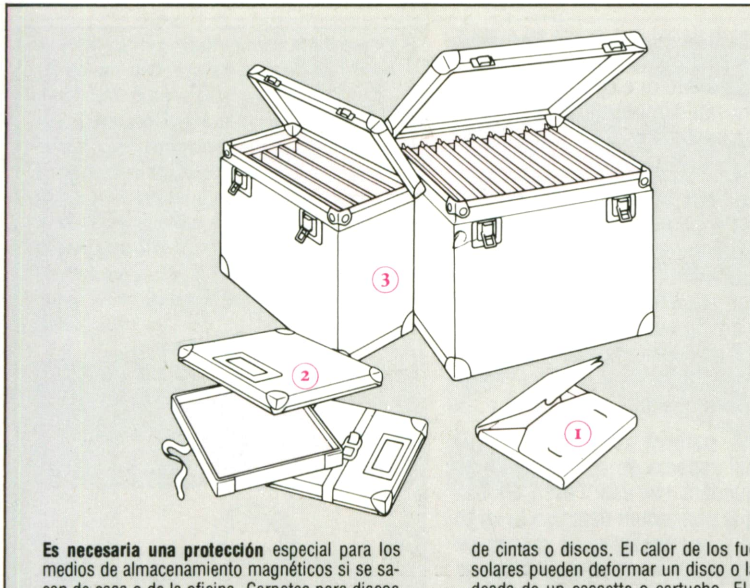
Casi todos los dispositivos de almacenamiento incorporan sistemas de clasificación para que su contenido pueda ser fácilmente localizado. Estableciendo como norma que hay que clasificar cada cassette, cartucho o disco luego que haya terminado con él, le ayudará a evitar daños por café derramado, polvo y ceniza de cigarrillo. Las bandejas y armarios diseñados para guardar medios magnéticos son a prueba de polvo y resistentes a los golpes.



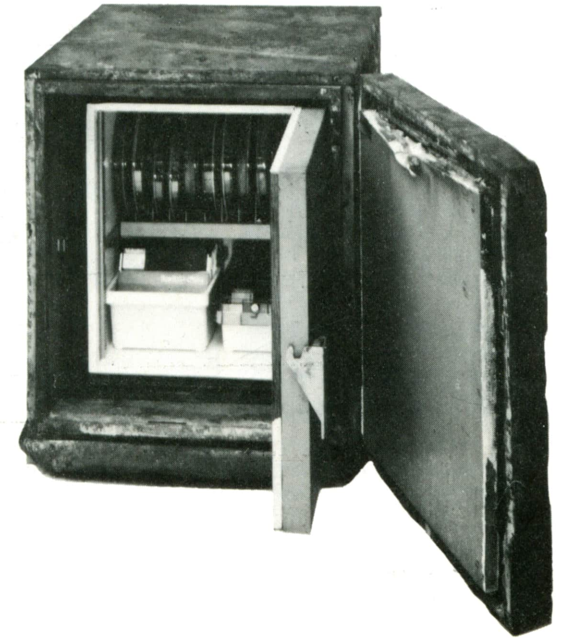




En una oficina en casa, grandes cantidades de información tienen que preservarse en discos. Pueden clasificarse en unidades de almacenamiento, *arriba*, que se pueden fácilmente sacar cada mañana desde un armario de seguridad hasta la mesa del usuario y volver a encerrarlas por la noche. Los ficheros pueden guardarse en carros, *arriba*.



Es necesaria una protección especial para los medios de almacenamiento magnéticos si se sacan de casa o de la oficina. Carpetas para discos flexibles, **1,** y cajas de transporte revestidas de espuma, **2,** son rígidas, a prueba de golpes e impermeables a la lluvia y proporcionan protección contra cambios de temperatura y humedad que puedan afectar al funcionamiento y fiabilidad de cintas o discos. El calor de los fuertes rayos solares pueden deformar un disco o la caja moldeada de un cassette o cartucho. El frío puede causar la formación de condensación sobre el cabezal grabador cuando se usa la cinta. También existen cajas de transporte con cerradura para copias en papel, **3.** Son cómodas y seguras.



Una caja de caudales a prueba de fuego es un sistema esencial de almacenamiento de seguridad para la protección de datos valiosos. Las cintas y discos de ordenador son especialmente susceptibles a daños por el calor, ya que la pérdida de datos empieza a tener lugar a temperaturas de tan sólo 65,6° C (150° F). Estos armarios mantienen una temperatura interior uniforme. Los discos flexibles almacenados en ellos han sido vueltos a usar después de haber pasado por temperaturas de hasta 1 000° C (1 832° F).

Construcción de una biblioteca

Gran parte del material que graba en cinta o disco será necesario una y otra vez, y esto, junto con el software que compra en el exterior, crecerá rápidamente y se convertirá en una amplia biblioteca.

Para conseguir encontrar los elementos de información rápidamente tendrá que organizar su material con cuidado. Tanto la organización como la recuperación del material que haya recopilado usted mismo se hace más fácil si guarda solamente un artículo —un catálogo de su colección de sellos; los números de teléfono y aniversarios de sus amigos; sus cuentas anuales— por cassette o disco flexible.

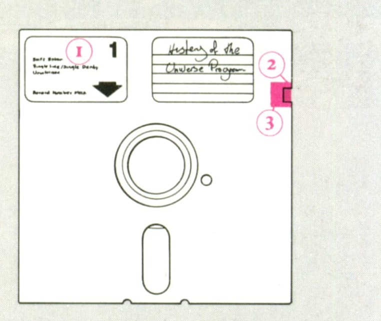
Esto podrá parecer caro, puesto que gran parte del espacio de almacenamiento disponible quedará sin usar, pero elimina búsquedas que consumen tiempo a lo largo de una cinta y la necesidad de discos de correspondencias, y si una cinta o disco se pierde o daña, solamente se pierde un ítem y no varios.

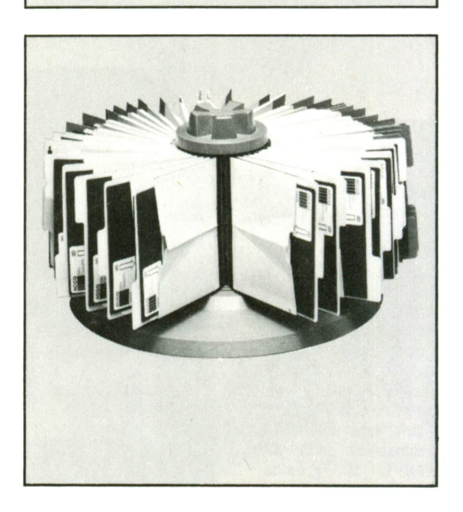
Cada cinta o disco deberá ser etiquetada con claridad y archivada en un sistema de almacenamiento adecuado *(ver páginas. 128-9).* Si los sistemas de almacenamiento existentes en el mercado le parecen demasiado caros, puede hacerse el suyo recubriendo cajas y sus tapas con laminado o empleando las baratas cajas plásticas que se venden para guardar alimentos. Los separadores de cartón pueden ser etiquetados para hacer un sistema archivador doméstico eficiente.

Si su biblioteca crece rápidamente necesitará catalogar el material, dando a cada ítem un número de referencia. Puede hacer esto en una cinta o disco separado. Podrá disfrutar aprendiendo a clasificar su material de acuerdo con el sistema de catalogación de una biblioteca profesional, como es el sistema decimal Dewey.

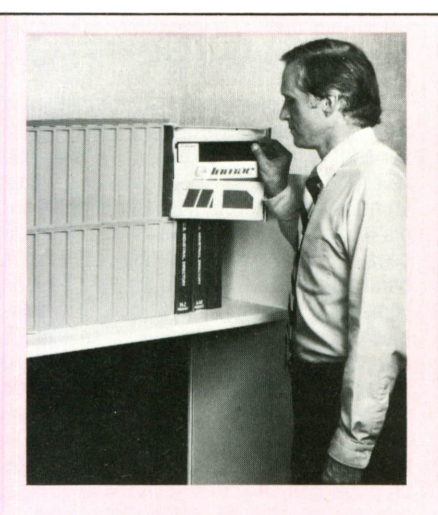
Recuerde el hacer copias de soporte de todas sus cintas y discos de forma que ningún ítem pueda perderse irremediablemente. Si esto resulta demasiado caro, haga copias duras —impresos sobre papel— y guárdelos en tapas que también deben ser etiquetadas con claridad y archivadas.

Un etiquetado claro y exacto es el secreto de un sistema de búsqueda eficiente. Cada caja de discos es vendida con un juego de etiquetas autoadhesivas en blanco, **1,** y cada cinta cassette tiene una etiqueta en blanco dentro de la tapa. Emplee un rotulador para etiquetar los discos flexibles; un lápiz o un bolígrafo puede penetrar a través del disco y dañarlo. Cubra la ranura protectora de la escritura **2** del disco de $5^{1}/_{4}$ pulgadas con una de las pestañas laminadas, **3** que se suministran. Esto impide el borrado accidental de los datos.





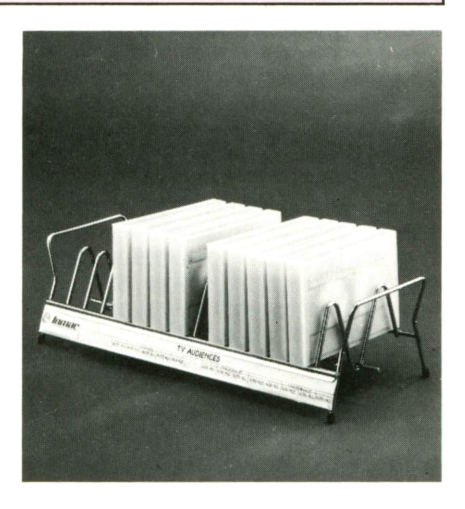
Los carruseles para discos flexibles están destinados a los discos de tamaño estándar. Algunos pueden guardar hasta 100 discos flexibles en un espacio muy pequeño. Existen también carruseles que se pueden fijar a una pared, y ficheros de discos del tipo libro de bolsillo que se pueden usar para transportar discos flexibles.

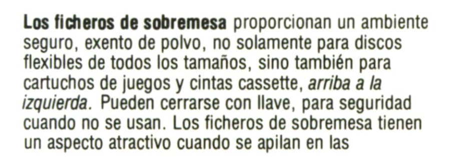




Este sistema de almacenamiento de discos flexibles fue diseñado para posible ampliación. Consta de un número de cajas separadas, *arriba a la derecha,* cada una de ellas capaz de guardar hasta 10 discos. Las cajas se unen horizontal y verticalmente para formar hileras y pilas, *arriba a la izquierda,* haciendo una atractiva biblioteca de discos, y encajan perfectamente en armarios ficheros y cajones. Cajas individuales pueden sacarse de la pila y usarse como cajas para el transporte.






Los ficheros de sobremesa proporcionan un ambiente seguro, exento de polvo, no solamente para discos flexibles de todos los tamaños, sino también para cartuchos de juegos y cintas cassette, *arriba a la izquierda.* Pueden cerrarse con llave, para seguridad cuando no se usan. Los ficheros de sobremesa tienen un aspecto atractivo cuando se apilan en las estanterías de la biblioteca y pueden conservarse sobre la mesa cuando se están usando. Puesto que su caja protege las cintas y cartuchos contra la contaminación, ambos se pueden guardar con seguridad en soportes, *arriba a la derecha,* aunque éstos no sean tan seguros. Estos accesorios pueden obtenerse en la mayoría de los proveedores de equipos para ordenadores.

La compra de papel

Si siempre ha comprado el papel para su ordenador al vendedor que primero le suministró su micro o impresora, vaya allí a efectuar compras. Si compara los precios que está pagando por el tipo de papel que utiliza con los precios de otros detallistas, comprobará que puede ahorrar dinero. Los proveedores especializados en papeles usualmente ofrecen los precios más competitivos y el coste por hoja de papel baja en relación con el número de hojas que usted compra.

No obstante, asegúrese, antes de decidirse por el precio más bajo ofrecido, de que el papel tiene la calidad deseada. Un papel que sea demasiado ligero puede no apilarse en un pliegue correcto cuando sale de la impresora y puede durar menos de lo que usted espera; puede rasgarse fácilmente y arrugarse mientras está guardado. Algunos papeles baratos contienen desperdicios mecánicos y amarillean rápidamente.

El papel que contiene partículas metálicas puede dañar un cabezal impresor. Un papel de inferior calidad puede serle vendido aun con polvo de la capa de cal, que lo hace blanco y hace la superficie lisa. El exceso de polvo debería haber sido eliminado durante el proceso de fabricación. Si no lo ha sido, se acumulará en el fondo de la caja en la cual el papel ha estado. Con el tiempo, el polvo del papel atascará el cabezal de impresión.

La mayoría de las impresoras de percusión *(ver págs. 54-5)* aceptarán e imprimirán sobre los papeles bond regulares y vergés que se usan como papel de mecanografía y cartas en las oficinas, y puede que le resulte más barato el comprar grandes cantidades de estos papeles que comprar papel de ordenador.

El papel de ordenador es un papel bond ligero sin marcas de agua o líneas vergé (la superficie vergueteada) que da a un papel, calidad carta, su apergaminado y rigidez.

El papel continuo de una sola parte es barato y versátil. Se compone de una hoja única continua de papel, dividida por perforaciones, de forma que páginas individuales se pueden cortar después de la impresión. Una tira perforada a lo largo de cada lado está perforada con agujeros que encajan en las ruedas dentadas de una impresora con un mecanismo de avance por pernos.

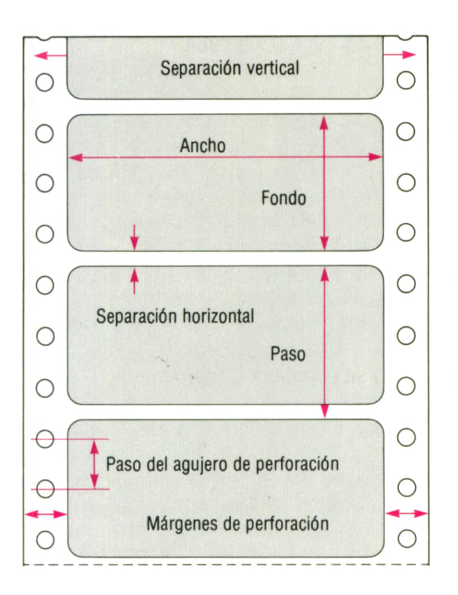
El papel de partes múltiples se denomina así, ya que tiene más de una capa. Puede ser NCR (no necesita carbón), el cual está revestido con una sustancia que actúa como el papel carbón, transfiriendo la copia impresa sobre él hacia la hoja que está debajo. OTC (carbón para una vez) es más barato que el NCR: debajo de cada hoja de papel está una hoja de carbón que solamente se puede usar una vez y se arranca cuando se completa la impresión.

Variedad de impresoras usan papeles de diferentes espesores y peso. La especificación de su impresora le indicará cuál es el tipo de papel que debe comprar. El uso de un papel con un revestimiento más grueso que el especificado puede hacer que el cabezal impresor se atasque. Puede limpiarse, pero una limpieza constante causa desgaste.

Las impresoras térmicas usan un papel caro, revestido con una capa de tinta y una capa superior de aluminio, sobre la cual se forman los caracteres mediante un proceso de quemado *(ver págs. 56-7)*. Una impresora térmica puede aceptar una hoja de papel corriente, pero la impresión quedará deficiente o ilegible y puede no registrar.

El papel continuo es preferible a las hojas sencillas, ya que se alimenta automáticamente en la impresora. Es pesado el tener que suministrar hojas sencillas de papel en una impresora, a mano, si está imprimiendo grandes tiradas, digamos de 2 000 declaraciones, pero los alimentadores de hojas automáticos *(ver págs. 136-7)*, que hacen el trabajo por usted, son caros.

Su nombre y dirección o el emblema de su oficina o membrete pueden imprimirse en papel continuo. Sin embargo, el papel de ordenador es más fino que los papeles vergé normalmente usados para cartas, y si quiere imprimir cartas en un papel personal o de oficina de mejor calidad puede tener las hojas sencillas montadas mediante una cinta autoadhesiva sobre un transportador, de forma que no tenga que alimentar a mano. Esto resulta caro, por lo cual deberá comprobar antes si su impresora aceptará el espesor adicional.

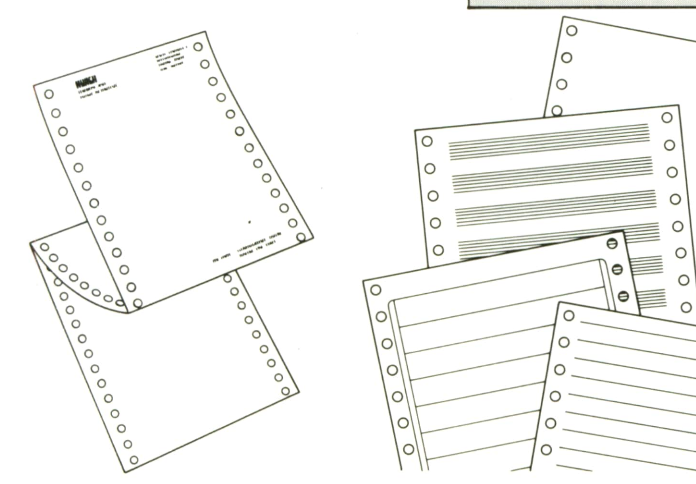


Existen etiquetas autoadhesivas en pliegues continuos. Las etiquetas están fijadas a un soporte: una hoja continua de papel soporte perforada con agujeros para la rueda dentada. Están destinadas a ser impresas hasta 1 750 líneas por minuto.

Cuadro de pesos del papel

Tipo de papel	Estándar
Oficina Cartas membrete	70-90 gsm *
Bond:	50-70 gsm
Parte única papel listado	60 gsm
Partes múltiples NCR (no necesita carbón): juegos 2, 3 y 4 partes:	
copia superior:	56 gsm
copias intermedias	61-63 gsm
copia inferior	57 gsm
juegos 5 partes	53 gsm
OTC (carbón para una vez) juegos 2-6 partes; cada copia	50 gsm

* gsm = gramos por metro cuadrado.



El papel continuo puede ser papel con líneas, blanco liso o con líneas «música» en verde, un color que es descansado para la vista y así hace fácil la lectura de cifras. Las ruedas dentadas en una impresora con un mecanismo de avance encaja en los agujeros perforados en las cintas de papel perforado a lo largo de los lados de cada hoja para guiar el papel alrededor del rodillo. La cinta puede arrancarse después para dejar un borde liso. El papel continuo se suministra hasta ocho partes o capas, y éstas pueden ser carbonizadas. Una muestra se ha preimpreso con un membrete, y al igual que todo el papel usado por máquinas de impresión, es plegado.

Extras facultativos/1

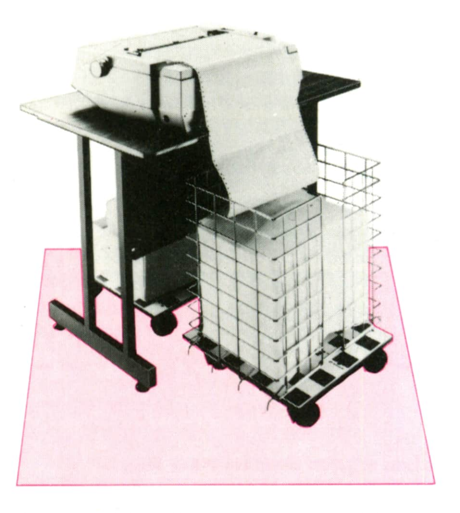
Los catálogos de proveedores de accesorios son una lectura obligada para los nuevos poseedores de micros. Al que le guste todo lo sofisticado no dejará de quedar ilusionado por la gama de dispositivos destinados a hacer que el equipo ordenador trabaje más eficientemente, o hacer que el operador esté más cómodo mientras trabaja en un teclado y pantalla.

Un atril para documentos o copias es quizá el accesorio más esencial. Sitúa la copia dentro de una distancia fácil para la vista, y de esta forma reduce el número de movimientos que tiene que hacer con la cabeza, cuello y hombros, mientras está trabajando. Los filtros de contraste o antideslumbramiento pueden fijarse sobre una pantalla para eliminar los reflejos y el deslumbramiento. También existen filtros antideslumbramiento que amplían el tamaño de la pantalla.

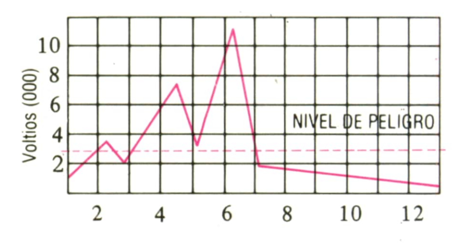
Un «puente» *(ver págs. 12-13)* le permite apilar bien un sistema de componentes sobre la mesa y conducirá todos los cables hacia abajo detrás de ella. Numerosos cables pueden ordenarse dentro de canalones de cable que pueden ser fijados con cinta adhesiva a la pata de un escritorio o mesa. Pueden ser introducidos en un puente de cable *(ver pág. 119)*, que puede fijarse a la alfombra o atornillarse al suelo.

Los cables colgados son peligrosos. Si tiene gran cantidad de equipos eléctricos en una pequeña oficina, piense en comprar un panel de conexión. Se trata de una caja montada en la pared equipada con un número de enchufes en los cuales se pueden enchufar varios conectores. Es de especial utilidad, puesto que elimina la necesidad de interfaces y adaptadores separados.

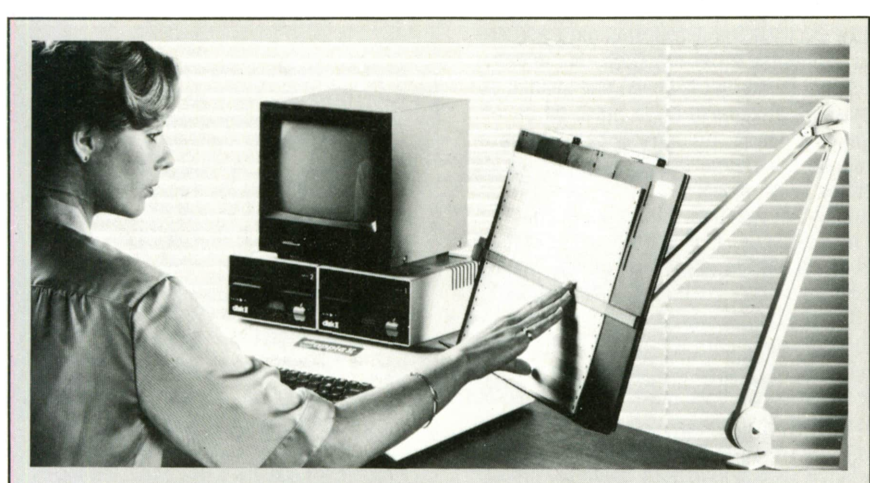
El cableado también puede ocultarse debajo de suelos con plataformas huecas especialmente diseñadas. Estas son lo bastante grandes y fuertes como para soportar el peso de mesas, caderas, operadores y equipos y están cubiertas con una hoja metálica para protección contra incendios y son tapizadas. Los paneles desmontables proporcionan un fácil acceso para el mantenimiento. Los cables se conectan en enchufes empotrados, cubiertos, incorporados en el suelo.



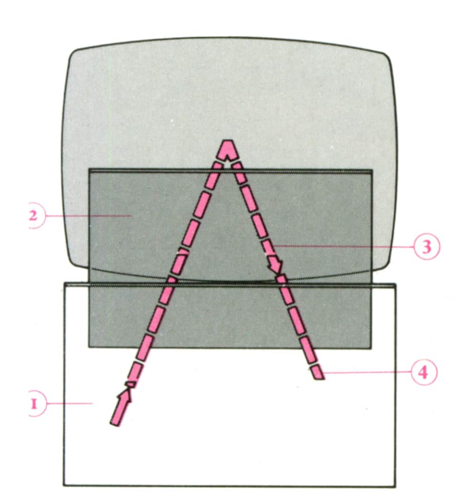
La electricidad estática se crea cuando materiales que no conducen electricidad se frotan entre ellos. Se crea a medida que el papel pasa alrededor del rodillo de caucho de una impresora y cuando sus ropas se frotan cuando camina sobre una alfombra. Si entonces toca un objeto metálico, como su micro o impresora, puede producirse la descarga. La carga, aunque sea de corriente baja, tiene un elevado voltaje. Si sube por encima de 3 000 voltios, el nivel de peligro marcado en la gráfica, *abajo*, puede causar una descarga eléctrica suave. Esta puede afectar a su equipo, produciendo errores en los datos, figurillas en la

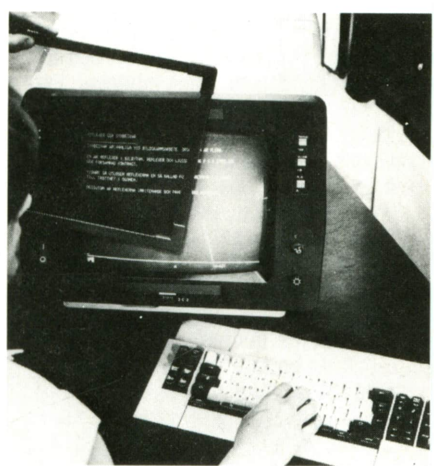


pantalla e incluso daños a los circuitos. Una alfombrilla antiestática, *arriba*, actúa poniendo a tierra una carga estática, disipándola por debajo del nivel de peligro. Alternativamente, podrá alfombrar su oficina con alfombra especial antiestática, que tiene alambres tejidos en las fibras, o puede rociar su alfombra y equipo con un spray antiestático.



Un atril para copias puede ser un simple soporte que se coloca sobre la mesa, o puede estar suspendido de un brazo articulado, *arriba,* de forma que se pueda situar a la distancia más cómoda. El indicador de líneas en este atril puede desplazarse, a medida que mecanografía la copia, mediante un interruptor neumático de pedal. Los atriles más sofisticados tienen un accionamiento por motor, controlado con el pie, que hace que la copia pase debajo de un indicador de líneas de aumento.





Una pantalla de deslumbramiento polarizante, *arriba a la derecha,* actúa para eliminar el deslumbramiento y los reflejos que pueden causar cansancio a los ojos. Estos dispositivos se adaptarán a la mayoría de las pantallas. Se fijan al marco envolvente con cintas autoadhesivas. Una pantalla de deslumbramiento consta de dos capas de filtro, *arriba a la izquierda.* La capa interior, **2,** desvía la luz entrante y los reflejos que salen a un ángulo de 45°. Los reflejos, desviados de su alimento habitual, quedan «atrapados» entre los filtros interior y exterior, **3,** por lo cual la luz que sale de los datos en la pantalla, **4,** es desviada solamente una vez y puede pasar a través de la capa exterior del filtro, **1.**

Extras facultativos/2

Entre los variados accesorios para periféricos existentes en el mercado, los accesorios para la impresora tienen una utilidad especial. Si el espacio en la mesa de su oficina es limitado, un soporte para la impresora no solamente liberará superficies de trabajo muy necesarias, sino que pueden también ser ajustado para situarla a la altura más cómoda. Si el soporte está montado sobre ruedas, la impresora puede llevarse hacia un rincón cuando no sea necesaria.

Aunque la mayoría de las impresoras estén equipadas con un guía papel, largas impresiones pronto se quedan atascadas en los rodillos y el papel puede caer en montones desordenados y arrugarse. Los soportes para papel continuo, que están diseñados para servir para cualquier impresora, están equipados con soportes en forma de V, sobre los cuales el papel se dobla correctamente.

Las impresoras de percusión *ver págs. 54-5)* son rápidas y eficientes, pero son tan ruidosas que es casi imposible mantener una conversación telefónica a una distancia de 20 pies (6 m), mientras estén funcionando.

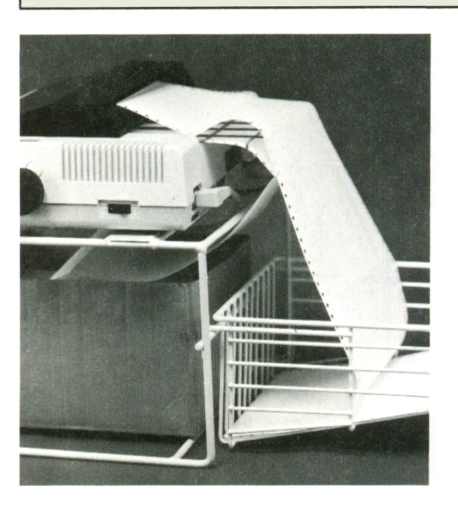
La mayoría de los fabricantes de impresoras ofrecen silenciadores universales diseñados para acoplarse a sus modelos. Estos son cajas de perspex que eliminan gran parte del ruido, haciendo posibles las conversaciones telefónicas a la distancia de 5 pies (1,5 m) de las impresoras.

La mayoría de las personas prefieren usar hojas sencillas de papel en lugar del papel continuo *(ver págs. 132-3)* para algunas finalidades, pero suministrar hojas sencillas de papel a una impresora es fastidioso y consume tiempo. Un alimentador automático de hojas es un dispositivo que se acopla a la trasera de una impresora e introduce automáticamente hojas sueltas.

Sin embargo estos dispositivos son caros, y puesto que ahora existen algunas impresoras con alimentadores automáticos de hojas, pronto se volverán anticuados. Los impresos de ordenador a veces contienen información confidencial, y muchos proveedores de accesorios ofrecen destructores de documentos apropiados para oficinas en casa, en los cuales se pueden destruir los documentos importantes.

Si quiere aprender a programar, las hojas de programación impresas le ayudan a organizar eficientemente sus programas y a conservar un registro escrito de cada proyecto. Las hojas de programación de organigramas le permiten revisar su programa a medida que éste progresa y le facilitan la detección de errores en una etapa temprana en el proceso de programación. Los símbolos impresos en la hoja le permiten dibujar casilleros de diferentes formas geométricas. Son de color azul foto, que no se reproducirá si desea fotocopiar su hoja de programación.

Los impresos de programación existen para casi todos los lenguajes *(ver págs. 86-87)*. Estos impresos, *a la derecha,* diseñados para programar en BASIC y COBOL, están impresos con una retícula y dibujados en azul y blanco de forma que las líneas se localizan fácilmente y se evitan errores.



Un soporte de papel continuo consta de un cesto diseñado de tal forma que los impresos caen dentro de él en pliegues correctos. Existen cestas más hondas, equipadas con soportes ajustables para grandes volúmenes de papel. Pequeñas plataformas sobre ruedas le permiten trasladar una pesada caja de papel o un soporte lleno de impresos a lo largo de la oficina.



Un soporte VDU (visualizador ajustable) le permite situar su monitor a la altura y al ángulo correctos para lograr una cómoda visión. Los soportes VDU existen también como placas giratorias, *arriba*, para oficinas en las cuales uno o más operadores pueden estar trabajando en un solo terminal. El VDU puede entonces colocarse en el centro de una mesa y girarse para quedar frente al ordenador que desea usarlo seguidamente. La mayoría de las placas giratorias se ajustan fácilmente a diferentes alturas y ángulos para adaptarse a diferentes personas, y algunos tienen plataformas que se pueden estirar para que el VDU se pueda desplazar hacia la posición más cómoda para cada operador.

Cuidados con su micro

Teóricamente, un microordenador nunca deberá desgastarse. Solamente las unidades de discos tienen parte móviles, y son los componentes más vulnerables del sistema. Mientras los conecte correctamente, y siga rigurosamente los procedimientos de funcionamiento, deberán proporcionarle de cuatro a cinco años de servicio sin averías. La mayoría de las demas «enfermedades» del micro son producidas por los usuarios.

Todos los ordenadores trabajan mejor en una atmósfera caliente, ligeramente húmeda. La mayoría de los micros están diseñados para funcionar a temperaturas entre 13 y 27 grados centígrados (55 y 80 grados Fahrenheit). Por tanto, no deje el suyo en una estantería sobre un radiador o en una ventana con luz solar directa. Los ordenadores generan calor mientras están funcionando. Si en verano la temperatura sube por encima de la máxima de servicio y no tiene aire acondicionado en su casa u oficina, mantenga su micro a la sombra y desconecte la corriente cuando no lo esté usando. Un ventilador eléctrico ayudará a enfriar el aire.

Los ventiladores y agujeros en la caja de un micro sirven para permitir la libre circulación del aire, y nunca deben obstruirse cuando la máquina está funcionando.

Nunca deje helar su micro. Esto puede ocurrir si lo deja cerca de la ventana, o si tiene un portátil, en un coche cuando el tiempo es muy frío. Si la temperatura de su puesto de trabajo desciende por debajo del mínimo de servicio, conecte su micro y déjelo calentarse durante cerca de cinco minutos antes de empezar a usarlo.

El polvo corrompe los discos y daña las unidades de disco, y es atraído hacia la pantalla. Penetra en las unidades de disco, rejillas de ventilación y los espacios entre las teclas. Limpie la superficie de su micro y la mesa de trabajo con un paño húmedo todos los días, antes de empezar a trabajar, ya que esto es una medida inteligente para evitar daños causados por el polvo. La ceniza del cigarrillo está compuesta por partículas de polvo y por eso es mejor no fumar mientras usa su micro.

Todos los técnicos de mantenimiento han elevado el teclado de un micro que no funciona, para dejar a la vista una masa pegajosa de migas y café. Las salpicaduras no solamente pueden atascar las teclas, sino que si el microprocesador está situado en el teclado, una ducha de café caliente puede causarle un daño caro e incluso irreparable. Compre una tapa contra el polvo y cuando sienta ganas de fumar, tomar café o comer, desconecte la máquina y cúbrala.

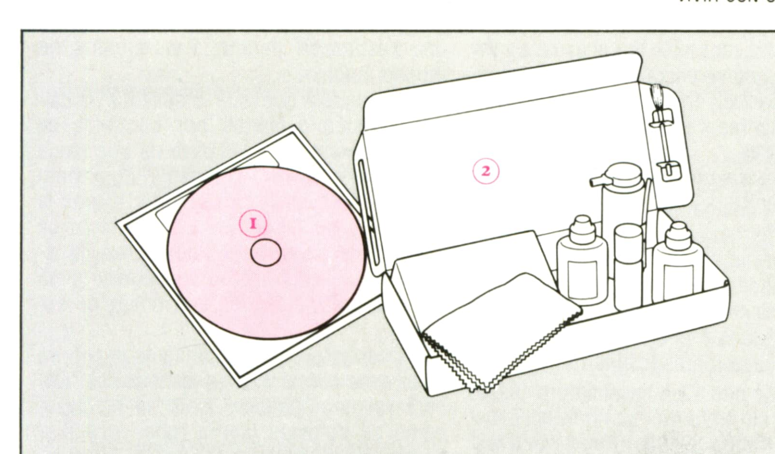
El polvo y la suciedad causan tanto daño a un micro que un filtro de aire limpio es una buena inversión. Existen varios en el mercado, diseñados para uso doméstico. Eliminan partículas tan pequeñas como los virus en el aire.

Los micros son a veces afectados por súbitas faltas de corriente, causadas por elevaciones y reducciones en el suministro de corriente *(ver págs. 24-5)*. Estas pueden causar errores en los datos, pérdida de la información almacenada en la RAM —una memoria provisional del microordenador— y pueden dañar los discos flexibles.

Dichas interferencias pueden ser causadas al enchufar una aspiradora u otro aparato al mismo enchufe del micro. Esto puede evitarse usando una regleta de corriente, en la cual cada enchufe queda aislado de los demás e instalando un filtro de corriente o aislador en el enchufe de la pared.

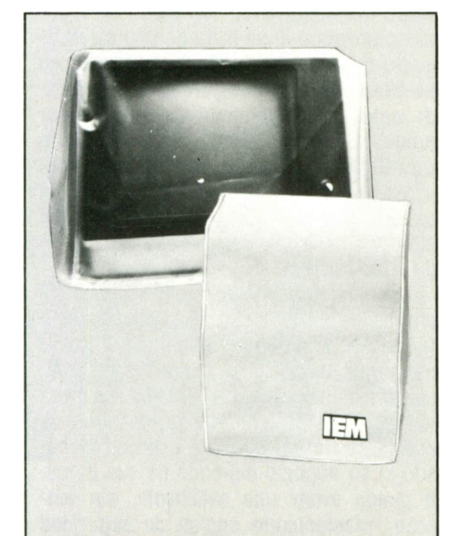
Los micros, especialmente los portátiles, son robustos, pero la caída de cualquier máquina puede dañarlo. Un golpe fuerte puede hacer caer un cuadro o dañar la caja. Trate los mandos, que tienden a ser una debilidad en algunos micros, con cuidado.

Todas las máquinas deben limpiarse regularmente, pero tenga el cuidado de emplear solamente productos de limpieza destinados a equipos ordenadores. Cualquier otro tipo puede corroer la caja. La limpieza frecuente de la pantalla con líquido limpiador ayuda a evitar el cansancio de los ojos. Los líquidos de limpieza antiestáticos ayudan a evitar la formación de carga eléctrica, y los limpiadores de discos y cabezales grabadores aumentarán la duración tanto de los discos como de las unidades.



Los cabezales de las unidades de disco se quedan atascados con el polvo y causan errores de lectura/escritura si no se limpian cada tres a seis meses. Existen discos limpiadores, **1**, en tamaños estándar, y para unidades de disco de simple y doble intensidad. El disco se rocía con un líquido y se vuelve a colocar dentro del sobre. Este se introduce en la unidad de disco que se conecta. El cabezal se limpia a medida que pasa sobre la superficie del disco.

Los estuches de limpieza del ordenador, **2**, contienen limpiadores de pantalla y sprays, gamuzas para limpiar la caja y varillas para limpiar conectores, enchufes, teclas y otros componentes de formas complicadas.



Las cubiertas antipolvo, diseñadas para servir en determinados micros y sus periféricos, son suministradas por la mayoría de los fabricantes y proveedores de equipos ordenadores. Una cubierta protegerá su equipo contra peligros imprevistos, tales como goteras de un techo, así como del polvo y la suciedad.



El extintor de incendios equivocado puede dañar su equipo. BCF o bromoclorodifluorometano, *arriba,* y el dióxido de carbono son los extintores más seguros y más eficaces para los equipos electrónicos, ya que no son corrosivos, no son abrasivos y no conducen la electricidad.

El seguro de su micro

«Ninguna pieza reparable por el usuario» es una leyenda que se encuentra en todos los microordenadores. Si tiene lugar una avería y la intenta reparar usted mismo, invalidará la garantía.

La mayoría de los fabricantes de ordenadores emiten una garantía, comprometiéndose a sustituir su equipo o a reparar cualquier defecto sin cargo durante un período que varía desde los noventa días a un año, usualmente bajo la condición de que la máquina sea enviada a uno de sus centros de asistencia o a su representante.

Después de que haya terminado el plazo de garantía, sin embargo, ya no se encuentra cubierto contra averías. Puesto que las reparaciones pueden ser caras, y los usuarios comerciales pueden perder ingresos mientras el sistema esté «parado» —fuera de uso—, es conveniente hacerse con un contrato de mantenimiento.

El coste anual de un contrato de mantenimiento justo es usualmente cerca del 20 por 100 del precio de compra original autorizado, si quiere que su sistema sea reparado en el lugar, y cerca del 12 por 100 para un contrato de «envío» bajo el cual la reparación se efectúa en los locales del reparador. Algunos contratistas ofrecen al usuario contratos mensuales o anuales «flat-free».

El fabricante de su micro puede ofrecer un contrato de mantenimiento, pero algunos autorizan a contratistas especializados en mantenimiento el reparar sus productos. Si piensa firmar un contrato con una empresa no recomendada por el fabricante, compruebe si es estable, solvente y experimentada en la manipulación de su sistema. Pida referencias a otros clientes y compruébelas.

Asegúrese de que el contrato satisface todos sus requisitos. ¿Cuánto tardará la empresa en contestar a una llamada de asistencia? ¿Los técnicos repararán su máquina en el lugar? ¿Suministrarán componentes de repuesto mientras los suyos están fuera de servicio? Si es un usuario comercial y su micro es esencial en determinados días de la semana, o durante determinadas temporadas, asegúrese de que existe una reparación de emergencia o una sustitución durante los períodos de mucho trabajo.

Los micros que son alquilados usualmente están cubiertos por contratos de mantenimiento, y en el caso de que tenga lugar una avería, la compañía alquiladora usualmente trae otra máquina y recoge la vieja en lugar de enviar a un técnico. La mayoría de las empresas de alquiler no alquilarán equipos microordenadores, a no ser que usted suscriba una póliza de seguro.

Un contrato de mantenimiento le cubrirá solamente contra averías del sistema. Deberá asegurar también tanto su hardware como su software contra robo, incendio, inundaciones, pérdida o daños irreparables. Los usuarios comerciales deberán asegurar contra beneficios o ingresos perdidos y contra mayores costes de producción después de una avería.

El seguro de los ordenadores personales es bastante nuevo y está lleno de trampas. Por ejemplo, si su micro se daña en su casa, puede que no esté cubierto por su seguro del hogar si su compañía de seguros no acepta que se trata de una pieza de equipo que se encuentra generalmente en una casa. Algunas compañías de seguros, por tanto, ofrecen el seguro del ordenador como una opción separada sobre el seguro doméstico. Sin embargo, si usted emplea su micro para cualquier fin comercial del tipo que sea, se convierte en un bien del negocio y tiene que estar asegurado como tal.

El software es un problema especial. Si compra un programa, éste puede ser asegurado por el valor de su sustitución, pero tendrá que negociar el seguro para cualquier programa que usted escriba. Es quizá más difícil establecer una prima sobre la pérdida de datos, pero es esencial el hacerlo si su negocio depende de sus datos. Se puede evitar una catástrofe, sin embargo, manteniendo copias de seguridad de todos sus datos en algún lugar fuera de la oficina. Si protege su micro del polvo y lo trata con cuidado, no necesitará más de una limpieza y servicio al año, pero vale la pena hacer contratos de mantenimiento y seguro para defenderse de eventualidades ajenas a su voluntad.

Lista de comprobaciones del seguro

1. ¿Le cubre su póliza contra daños en su micro debidos a causas exteriores tales como robo, incendio, inundaciones, rayos, oscilaciones de corriente y daños de terceros?

2. ¿Está su micro cubierto contra danos causados por defectos en su diseño, fabricación o materiales usados en su construcción?

3. ¿Incluye su póliza una compensación por pérdida del equipo o datos causada por el desgaste normal o rotura?

4. ¿Está asegurado por el coste de reparación o sustitución a precios actuales en la fecha de un accidente?

5. ¿Cubre su póliza la retirada del equipo dañado después de un accidente?

6. ¿Está cubierto contra la pérdida de beneficios brutos, pérdida de ingresos y mayores costes de explotación después de un accidente?

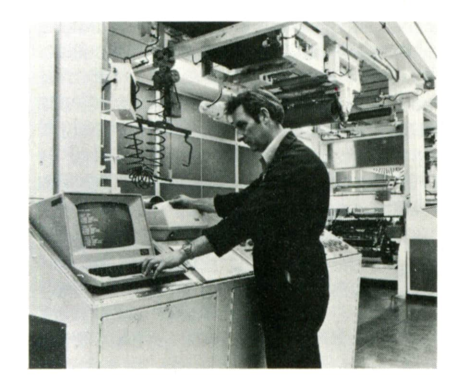
7. ¿Está asegurado contra la pérdida de datos en un accidente, y contra el coste de volver a reunirlos después?

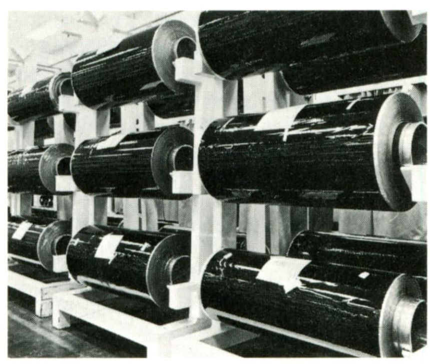
8. ¿Está asegurado contra los gastos contables para hacer una reclamación al seguro?

9. Si una reclamación al seguro de un micro alquilado significa que tiene que efectuar un nuevo contrato a una tasa más elevada, asegúrese de que su póliza cubre este punto.

10. ¿Está cubierto contra el uso indebido de su equipo o el borrado de datos por un empleado desleal?

11. Si alquila tiempo en su micro a terceros, ¿está asegurado contra cualquier daño a sus intereses por la avería de su micro y contra la responsabilidad frente a sus clientes que derive del uso indebido del equipo por sus arrendatarios?





Todo el equipo microordenador es fabricado en condiciones de excepcional limpieza y es rigurosamente probado antes de ser distribuido. Los medios de memoria magnética, quizá la parte más vulnerable de un sistema ordenador, son fabricados en condiciones de limpieza que superan aquellas de la mayoría de los quirófanos de los hospitales. En las fábricas 3M el revestimiento magnético es aplicado a la base de poliéster en una sala, en la cual toda una pared incluye una enorme unidad de filtración de aire de gran velocidad. Las entradas de la máquina de revestir son suministradas a un registro de datos mecanizado para comprobación, *arriba a la izquierda*. Después del revestimiento, una tela de cinta es enrollada en rollos, *arriba a la derecha*, para guardar el corte y enrollado en bobinas o en cassettes.

¿Cómo se encuentra el fallo?

Los principiantes en la informática muchas veces experimentan dificultades para hacer funcionar su primer micro. Esto puede ser alarmante, pero los fallos son usualmente fáciles de corregir.

Los principiantes con frecuencia verifican que, habiendo instalado el sistema *(ver págs. 30-1),* el micro no funciona o una «tempestad de nieve» aparece en la pantalla y el altavoz silba.

Siempre que el sistema parezca «muerto», compruebe si el cable de corriente del micro está enchufado en la toma de pared y si el micro está conectado tanto en la toma de pared como en el micro. Si el micro tiene un adaptador de corriente exterior, verifique si ambos cables están bien enchufados. Si es un portátil, compruebe si sus baterías están cargadas. Como última medida, verifique todos los fusibles.

¿Aún no hay imagen? Es posible que un hilo se haya roto dentro de una clavija o cable. Use la opción de resistencia en un multímetro para comprobar si todos los cables están intactos. Desconecte siempre primero los cables de corriente.

Si la pantalla aún permanece en blanco, pero la luz «POWER» del micro está encendida, verifique si el televisor o el monitor está correctamente conectado y encendido. Algunas veces los mandos de brillo y contraste se desconectan completamente durante el transporte, por lo cual si su micro acaba justamente de serle entregado, gire ambos mandos. Recuerde que un micro produce una señal que parece, para un aparato de televisión, como cualquier otra señal de emisora de televisión. Un televisor tiene, por tanto, que estar sintonizado al micro antes de que aparezca una imagen.

El manual que le ha sido suministrado con su micro le indicará cómo hay que hacerlo. Mecanografíe algo en la pantalla y pulse la tecla «RETURN» o «ENTER» en el teclado. Es más fácil sintonizar con palabras en la pantalla.

Algunas veces un televisor, que recibe emisiones de televisión perfectamente, presenta una imagen cubierta por un diseño de muestra espiga cuando se usa con un micro. Esto es debido a que un micro emite energía a una amplia gama de radiofrecuencias. Aunque la antena esté desconectada cuando el televisor está siendo usado por su micro, parte de la señal radiada es recibida para causar interferencia en la imagen. Esto puede usualmente eliminarse apartando más el ordenador del televisor.

Si no puede producir una visualización de color en la pantalla de un televisor o monitor de color, esto puede ser debido a que su micro solamente generará color cuando se instruye para que lo haga. Las instrucciones correctas podrán encontrarlas en su manual.

Muchos principiantes quedan desconectados cuando el terminal del grabador audio suministrado con el micro termina en tres clavijas *(ver págs. 16-9),* pero la grabadora solamente tiene dos enchufes. El terminal suministrado se destina, probablemente, a ser usado con una grabadora que tiene mando motor. Este tipo de grabadora tiene tres clavijas: la salida del micro es conectada al enchufe «MIC» (micrófono) de la grabadora, la entrada al micro al enchufe «EAR» (auricular) de la grabadora y el mando del motor al enchufe «MOTOR».

Asimismo, puede hacer funcionar una grabadora sin mando de motor, usando el cable que le han dado, pero tendrá que accionar, los mandos «PLAY» y «STOP» manualmente. Las unidades de disco tienen piezas móviles que se desgastan pasado el tiempo. Si la luz piloto en una unidad de disco no se enciende cuando la conecta, habrá que investigar el fallo.

Algunas veces el motor deja de girar después de haber sido accionado. Al pulsar el botón «RESET» en su micro, aquél debe parar, aunque al hacer esto borre cualquier dato que no está grabado en el disco. Si el fallo se reproduce con frecuencia, puede que la unidad de disco tenga que ser reparada.

Todos los micros tienen peculiaridades, que gradualmente llegará a conocer a medida que lo vaya usando. Por ejemplo, usando un Sinclair ZX81 con un módulo RAM 16K puede hacer que la imagen parpadee y el programa desaparezca de la memoria.

La conexión eléctrica entre el módulo RAM y su conexión en la trasera del ZX81 se hace a través de un conector de borde *(ver págs. 28-9)*. La resistencia mecánica de la conexión se apoya sobre este conector de borde, aunque no esté diseñado para este trabajo. Por tanto, si se hace cualquier esfuerzo sobre el conjunto, el módulo RAM puede desplazarse, desconectando momentáneamente los contactos de energía de la memoria.

La pérdida de contacto puede evitarse si coloca el micro sobre una superficie plana y no permite que se desplace mientras lo está usando. También puede comprar un conector de cinta para unir el micro al conjunto RAM, el cual proporciona al contacto la necesaria resistencia mecánica y así solventa el problema. Los nuevos módulos RAM pueden tener la forma necesaria para encajar más perfectamente en la trasera del ZX81.

Algunos micros, en especial el Apple II y el Osborne I, tienden a sobrecalentarse. Esto hace que ocurran cosas raras: algunas teclas *(ver págs. 36-7)*, tales como la barra de espacios o el «ALPHA LOCK», pueden dejar de funcionar, o los códigos de control pueden dejar de registrarse en la pantalla. Los micros con este fallo deben ser usados solamente en cortos períodos cada vez y desconectados para dejarlos enfriar mientras no se estén usando.

Lamentablemente, si los discos flexibles se sobrecalientan, pueden corromperse o dañarse. Esto puede ocurrir si los coloca en los compartimientos de almacenamiento debajo de las unidades de disco del Osborne I *(ver págs. 180-1)* mientras usa la máquina. Los discos del Apple pueden corromperse si el suministro de corriente se sobrecalienta y corta momentáneamente; si esto ocurre en un programa comercial, tendrá que pedir al proveedor un programa de repuesto. Si usa regularmente su Apple II con un número de tarjetas de ampliación y dos unidades de disco deberá adquirir un ventilador de refrigeración.

Los errores que no pueden ser atribuidos a fallos del sistema pueden ser el resultado de anomalías en el suministro de corriente *(ver págs. 24-5)*.

Es difícil decir si un fallo está en el hardware, en el software o en la forma en que cualquiera de ellos está siendo usado. El siguiente procedimiento puede ayudarle a localizar el origen del problema.

Saque el disco, cartucho, cinta o chip ROM del programa. Desconecte el micro durante cinco segundos, para asegurarse de que el programa queda completamente borrado de la memoria, y entonces vuelva a conectar y pulse las teclas una a una para comprobar si los respectivos caracteres aparecen en la pantalla.

Si el teclado está funcionando correctamente, pulse el botón «RESET» y mecanografíe un corto programa para hacer que el ordenador haga algunos cálculos y visualice los resultados. El programa deberá contener un bucle sin fin, de forma que se pueda dejar ejecutando durante horas.

Este programa en BASIC será apropiado:

```
10 PARA A = 1 A 10
20 PARA B = 1 A 10
30 IMPRIMIR A, B, A × B, A/B
40 SIGUIENTE B
50 SIGUIENTE A
60 PASAR A 10
```

Ejecutar el programa durante cerca de dos horas, comprobando periódicamente la pantalla para asegurarse de que aún esté ejecutando.

Si los caracteres equivocados aparecen en el teclado, o si el sistema vuelve al estado inicial mientras el programa está ejecutando, el fallo probablemente está en el hardware. Si no ocurre ningún fallo pasadas dos horas, saque el programa, pulse el botón «RESET», y ejecute otro programa, similar al programa que estaba ejecutando cuando empezó el problema. Si persiste, el programa puede estar mal; quizá el disco o la cinta estén corrompidos.

Si está seguro de que el fallo se halla en el hardware, lleve su micro al fabricante o vendedor, con una descripción por escrito de los síntomas. Quizá pueda demostrar el fallo al vendedor; si no puede, insista en que un experto verifique el micro.

Nombres y direcciones

Damos a continuación una selección de direcciones para que el poseedor de un micro pueda obtener asesoramiento sobre la utilidad que le puede prestar la elección de un sistema de microordenador o la ventaja de un periférico, muebles o accesorios para el ordenador. Las direcciones también pueden serle útiles en el supuesto de alguna duda o reclamación. Por lo general, el primer lugar de consulta del propietario de un micro deberá ser el vendedor, pero si se dirige a un fabricante, deberá preguntar por el departamento de servicio al cliente.

Europe Company Corporation, S. A., Centro de Informática y Comercial de Ordenadores. Ronda San Pedro, 52, 6.ª Tel. 317 82 16. 08010-Barcelona.
Alphanumerical, S. A., Centro de Informática. Calle Goya, 47. Tel. 431 31 58. 28001-Madrid.
Hispano Radio Marítima, S. A., Julián Camarillo, 6. Tel. (91) 754 37 00. 28037-Madrid.
APD, Castelló, 63. Tels. (91) 435 23 76-435 22 65. 28001-Madrid.
General de Computadores, S. A., Diputación, número 303. Tels. (93) 301 85 04-301 87 50. 08009-Barcelona.
Sintronic, S. A., Gran Vía, 986. Tel. (93) 308 94 45. 08032-Barcelona.
Audelec, Compás de la Victoria, 3. Tels. (952) 25 85 04-25 94 95. 29012-Málaga.
Basf Española, S. A., Paseo de Gracia, 99. Tel. (93) 215 13 54. 08008-Barcelona.
Honeywell Bull, Arturo Soria, 107. Tels. (91) 413 12 13-413 32 13. 28027-Madrid.
Burroughs, S. A., General Dávila, 7. Tels. (91) 234 72 03 - 233 76 00 - 233 60 00. 28003-Madrid.
Compañía Española de Organizaciones e Informática, S. A. (CEOI), Muntaner, 550. Tel. (93) 212 49 08. 08022-Barcelona.
Flamagas, S. A., Sales y Ferrer, 7. Tels. (93) 256 55 00-347 73 22. 08026-Barcelona.
Gispert, Provenza, 204-208. Tels. (93) 323 25 58-254 06 00. 08008-Barcelona.
Microelectrónica y Control, S. A., Taquígrafo Serra, 7. Tel. (93) 250 51 03. 08029-Barcelona.
Computronic, S. A., Marqués del Riscal, 11-3. Tel. (91) 419 60 17 (5 líneas). 28010-Madrid.
Control Data, Paseo de la Castellana, 93-2. Tel. (91) 456 00 04. 28046-Madrid.
Investrónica, Tomás Bretón, 60. Tels. (91) 468 01 00-468 03 00. 28045-Madrid.
Acerbi Computadores y Sistemas, S. A., Avda. Infanta Joaquina Carlota, 110. Tels. (93) 321 86 85-321 84 48. 08029-Barcelona.
Data General, S. A., Condesa de Venadito, 1. Tel. (91) 404 30 11. 28027-Madrid.
Datapoint Ibérica, S. A., Vizconde de Matamala. Tel. (91) 256 14 05. 28028-Madrid.
Digital Equipment Corporation, S. A., Agustín de Foxá, 27. Tels. (91) 733 19 00-733 20 00. 28036-Madrid.
Magnetic Media, Avda. Príncipe de Asturias, número 48. Tels. (93) 217 54 66-217 51 37. 08012-Barcelona.
Ericsson Information Systems, S. A., Paseo de la Habana, 138. Tel. (91) 457 11 11. 28036-Madrid.
Facit Data Products, Paseo de la Habana, 138. Tel. (91) 457 11 11. 28036-Madrid.
Thone Poulenc System España, S. A., Federico Salmón, 8. Tel. (91) 457 03 08. 28016-Madrid.
Hewlett Packard Española, S. A., Carretera de la Coruña, km 16,400. Tel. (91) 637 00 11. Las Rozas (Madrid).
Internacional Business Machines, S. A. E., Paseo de la Castellana, 4. Tel. (91) 431 40 00. 28046-Madrid.
ICL Española (International Computer, S. A.), Luchana, 23. Tel. (91) 445 20 61. 28010-Madrid.
Sistema de Datos Kienzle, S. A., Núñez de Balboa, 35. Edificio Goya. Tel. (91) 431 21 31. 28001-Madrid.
Specific Dynamics Iberia. Periféricos, Torrelaguna, 61. Tel. (91) 403 03 62. 28043-Madrid.
Instadata, S. A., Mallorca, 212. 08008-Barcelona.
Mai de España, S. A., Manuel Silvela, 15. Tel. (91) 448 20 11 (4 líneas). 28010-Madrid.
M.D.S. España, Casado de Alisal, 10. Tel. (91) 230 93 13. 28014-Madrid.
Memorex, Raimundo Fernández Villaverde, 65, planta 13. Tel. (91) 456 14 15. 28003-Madrid.
NCR España, S. A., Albacete, 1. Tel. (91) 404 00 00. 28027-Madrid.
Tradetek Internacional, Viladomat, 217-219. Tels. (93) 239 77 07 - 239 77 08 - 239 77 09. 08029-Barcelona.
DSE, S. A., Comte d'Urgel, 118. Tel. (93) 323 00 66. 08011-Barcelona.
Nixdorf Computer, Capitán Haya, 38. Tel. (91) 270 27 08. 28020-Madrid.
Noman, S. A., Balleneros, 10-14. Tels. (943) 45 24 00 - 45 21 00 - 25 72 93 - 45 72 09. 20011-San Sebastián.

Olivetti Finfactoring Española, Ronda de la Universidad, 18. Tel. (93) 317 50 00. 08007-Barcelona.
Olympia Máquinas de Oficinas, S. A., Zurbano, 51. Tel. (91) 419 85 39. 28010-Madrid.
Philips Computers (Gispert), Provenza, 204-208. Tels. (93) 323 25 28 - 254 06 00. 08008-Barcelona.
Comelta, S. A., Pedro IV, 84,5. Tel. (93) 300 77 12 (8 líneas). 08005-Barcelona.
Sagem Ibérica, Jorge Juan, 84. Tel. (91) 276 54 79. 28009-Madrid.
Percomp Informática, S. A., Maldonado, 50. Tels. (91) 402 56 50-402 57 94. 28006-Madrid.
Secoinsa, Almagro, 40. Tels. (91) 435 78 36-435 48 20. 28010-Madrid.
3M España, S. A., Josefa Valcárcel, 31. Tel. (91) 742 00 12. 28027-Madrid.
Mecanización de Oficinas, S. A., Avda. Diagonal, 431-bis. Tel. (93) 200 19 22. 08036-Barcelona.
Mitsui Co. Europe, Orense, 4. Tel. (91) 455 15 00. 28020-Madrid.
Specific Dynamics Iberia, Torrelaguna, 61. Tel. (91) 403 03 62. 28027-Madrid.
Tektronix Española, S. A., Condesa de Venadito, 1. Tel. (91) 404 10 11. 28027-Madrid.
Data Dynamics España, S. A., Juan Pérez Zúñiga, 20-B. Tels. (91) 408 00 00-04. 28027-Madrid.
Texas Instruments, José Lázaro Galdiano, 6. Tel. (91) 458 14 58. 28036-Madrid.
Thomsom, Maestro Arbós, 29. Tels. (91) 467 34 87-239 81 00. 28045-Madrid.
Española de Microordenadores, S. A., Caballero, 79-5. Tel. (93) 321 02 12. 08014-Barcelona.
Guillamet, S. A., Ecuador, 43. Tel. (93) 322 16 51. 08029-Barcelona.
Ergoflux, S. A., Sagunto, 15. Tels. (91) 445 11 50-54. 28010-Madrid.
Copiadux, Dos de Mayo, 234-236. Tel. (93) 226 37 07. 08013-Barcelona.
Wang España, S. A., Paseo de la Castellana, 93. Tel. (91) 456 51 12. 28046-Madrid.
Asesores Word Processing, S. A., Paseo de Gracia, 50. Tel. (93) 216 03 64. 08007-Barcelona.
Rank Xerox Española, S. A., Josefa Valcárcel, 26. Tels. (91) 742 41 11 - 742 51 11 - 742 61 11. 28027-Madrid.
Unitronics, S. A., Algorta, 33. Tel. (91) 471 93 00. 28019-Madrid.

De los 30 000 000 de microordenadores que se calcula que se estarán usando en el mundo en 1986, alrededor del 32 por 100 estarán instalados en el hogar. ¿Qué estarán haciendo allí? Los micros están justamente empezando a parecer normales en oficinas y colegios y sólo recientemente han empezado a invadir el hogar. Este capítulo explora el papel doméstico del micro.

Efectuar trabajos de rutina con rapidez y precisión a horas preestablecidas es lo que los ordenadores hacen mejor. Por eso los contables los encuentran tan útiles para producir permutaciones sin fin de conjuntos de números, y los propietarios de pequeños negocios los usan para extraer de listas maestras, detalles de diferentes categorías de clientes.

Los ordenadores también pueden ser usados para efectuar trabajos de rutina en el hogar. Esta aplicación de la tecnología del ordenador es, sin embargo, relativamente nueva y el papel de los micros en el hogar solamente ahora está siendo explorado. Si es difícil imaginar el papel de un ordenador en su rutina doméstica, piense en algo como esto:

Cuando abandona su casa para pasar fuera un fin de semana, su micro crea una zona de protección alrededor de él. Si alguien entra en la zona, la policía será automáticamente alertada. Mientras esté fuera su micro enciende y apaga las luces, el televisor y una radio a distintas horas, para dar la impresión de que se encuentra en casa; mantiene la calefacción al mínimo para ahorrar energía, almacena mensajes de los que llaman por teléfono y transmite mensajes a las personas que usted esperaba que llamaran.

Cuando usted vuelve silba un código de acceso en un módulo de reconocimiento del habla en la puerta, y su ordenador le saluda por su nombre a medida que le abre la puerta.

Cuando usted entra en la casa las luces se encienden y vuelven a apagarse cuando abandona el aposento.

Antes de haber vuelto a casa habrá llamado por teléfono a su ordenador y le habrá instruido para que aumente la calefacción central hasta un cierto nivel y para que encienda el horno cinco minutos antes de la hora prevista para su llegada. Mientras espera por su comida, su horno, que está equipado con un sintetizador de voz, anuncia, a intervalos, el tiempo de cocción que falta.

Su hogar puede ser dirigido por un ordenador. Un micro puede ser conectado a cualquier dispositivo que sea accionado por electricidad, y puede ser programado para controlarlo. Así, el principal papel del ordenador en el hogar será el control de aparatos, así como de sistemas, de forma que podrá telefonear a su micro y decirle, quizá, que desconecte la plancha.

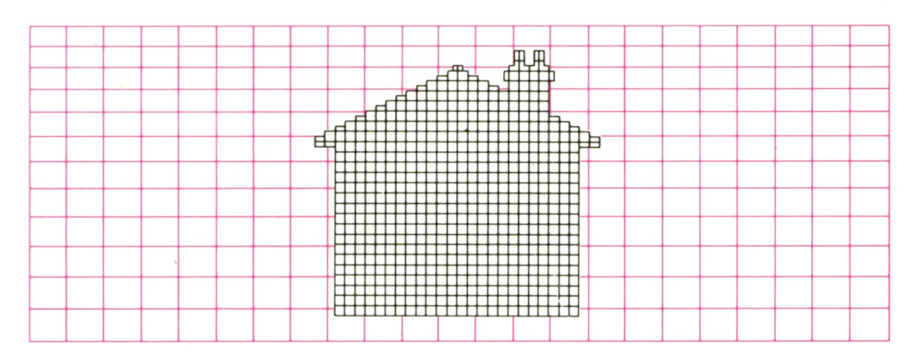
De momento, no resulta fácil ni barato centralizar el control de las varias máquinas y sistemas eléctricos en su casa. El control es una rama relativamente nueva de la ciencia de la informática. Aunque sea difícil, puede que valga la pena experimentar, puesto que no solamente un sistema de control podrá liberarle de tareas domésticas que consumen tiempo, una vez que la inversión inicial está hecha, sino que puede asimismo evitar el desperdicio de energía doméstica. Algunas de las dificultades del control doméstico DY se describen en este capítulo *(ver págs. 148-9).*

Varios fabricantes de componentes electrónicos están interesados en el potencial del control doméstico. Algunos han producido, como experiencias de comercialización, interfaces diseñadas para sistemas de control doméstico. Por ejemplo, una empresa ha producido un cuadro enchufable para el Apple II que permite que sondas de temperatura a distancia midan las temperaturas a espacios de tiempo y las memoricen en un disco o las impriman.

Se deja al ingenio del comprador imaginar el potencial de tales dispositivos, pero si encuentra un mercado apto entre los entusiastas del control doméstico con una comprensión de la interconexión, dispositivos como éste serán comercializados para un público más amplio.

Cuando se destinan a personas que desean usarlos sin tener un conocimiento de cómo funcionan, los sistemas de control doméstico e interfaces serán «amigos» fáciles de instalar y fáciles de accionar. A finales de esta década, los sistemas de control del hogar e interfaces para micro-

EL HOGAR



ELECTRONICO

ordenadores serán tan baratos y fáciles de conseguir como lo son los micros en nuestros días.

Una desventaja de programar un micro para controlar su casa es que puede tener que interrumpir el programa si desea mecanografiar una carta, hacer sus cuentas domésticas o escribir un programa. Reintegrar un programa con control de temporizador puede ser un inconveniente.

Una solución para este problema es usar un sistema basado en el microprocesador dedicado a (o diseñado para) el control doméstico. Algunos de estos dispositivos pueden ser usados, en lugar de un microordenador de uso universal, para efectuar una tarea, tal como correr las cortinas, desconectar el equipo estéreo o proporcionar un sistema de seguridad para la casa; mientras que otros son capaces de controlar un número de aparatos eléctricos y sistemas en la casa. Algunos de ellos vienen ilustrados y descritos en este capítulo *(ver págs. 150-3)*.

La casa del futuro es el tema de gran parte de la actual investigación. Las telecomunicaciones están avanzando con una extremada rapidez; comunicar información entre hogares y oficinas pronto puede volverse tan rápido, eficaz y económico que cada vez más personas podrán trabajar en casa, transmitiendo información a través de modems y transmisores de facsímiles, y recibiendo información a través de servicio de videotex, tales como The Source, en los Estados Unidos, o Prestel, en el Reino Unido.

En ciertos países industrializados ya es posible comprar y hacer operaciones bancarias por odenador a través de líneas de televisión y telefónicas. «Interacción» *(ver págs. 154-5)* contempla posibles desarrollos más en este sector.

Este capítulo también echa una breve mirada hacia el valor educacional de poseer un micro en casa *(ver págs. 156-9)*. Finaliza concretando lo que quizá sea una de las más valiosas de las varias aplicaciones del micro: su papel en aportar a personas incapacitadas y con enfermedades crónicas la posibilidad de comunicar y un mayor grado de independencia física.

Control del hogar

Si tiene mucho deseo en aprender cómo controlar su hogar, es acertado empezar con un proyecto sencillo, para el cual se suministran las instrucciones y existen las necesarias interfaces. Por ejemplo, podrá empezar por usar su micro para controlar y registrar la temperatura de su habitación. Dichos proyectos pueden encontrarse en revistas de informática. No obstante, requieren algunos conocimientos de electrónica.

El control de un calentador o de una cocina es más difícil. Debido al peligro de daño si el sistema falla, no pueden usar un micro para conectar y desconectar la corriente directamente. Además, un micro utiliza corriente continua, mientras que estos dispositivos emplean corriente alterna. En su lugar, la señal de control del micro es usada para accionar un relé, un dispositivo de conmutación, que conectará la cocina o el calentador directamente.

Controlar un número de diferentes sistemas o dispositivos puede resultar caro, así como complicado, puesto que se añade al coste de las interfaces y dispositivos, como los relés, el gasto de ocultar tramos de cable que conectan físicamente el micro a los dispositivos que está programado para controlar.

Algunos sistemas usan el cableado existente en la casa. Estos pueden constar de un dispositivo central de señalización, conectado a varios sensores a lo largo de la casa *(ver págs. 150-1)*. Los sensores pueden ser instruidos para efectuar sus respectivas labores mediante un dispositivo de control a distancia.

Aparte de los peligros de estropear el suministro eléctrico —un trabajo que solamente deberá ser efectuado por un electricista cualificado—, este sistema conlleva un riesgo de introducir interferencias en la red de cables.

Además, para permitir que el dispositivo maestro dirija dispositivos esclavos individuales y reciba señales de ellos, tendrá que construir algún tipo de sistema de señalización, y eso implica escribir el software necesario.

Si quiere programar su micro para controlar su invernadero mientras se encuentra fuera de vacaciones, o hacer un baño, tendrá que solventar aún otro problema. La temperatura, la humedad, humedad del suelo y niveles de agua del baño constituyen datos analógicos (que varían constantemente).

La entrada analógica tiene que ser convertida en forma digital (que consta de señales discretas), usando un convertidor de analógico a digital, o ADC, antes de que el micro puede tratarlos. Del mismo modo, las señales digitales del micro tienen que ser convertidas en la forma analógica apropiada, usando un convertidor digital-a-analógico, para que el micro controle un dispositivo analógico.

Puede que también necesite de un transductor (un dispositivo que cambia una forma de energía en otra) para convertir las señales del dispositivo, que hay que controlar, en señales eléctricas que pueden ser tratadas a través de un convertidor de analógico a digital.

Un sistema que pueda hacerle esto será prohibitivamente caro, en especial si desea controlar varios dispositivos y/o sistemas.



La Casa de Tecnología de la Información, abierta en 1982 en Milton Keynes, al norte de Londres, en el Reino Unido, usaba un número de dispositivos autónomos, basados en el microprocesador, diseñados para controlar determinados equipos o sistemas, tales como la iluminación, calefacción, sistemas de entretenimiento y seguridad. Dispositivos de radiación infrarroja exploran el exterior de la casa, mientras que en el tejado un plato satélite recibe emisiones de la televisión extranjera.

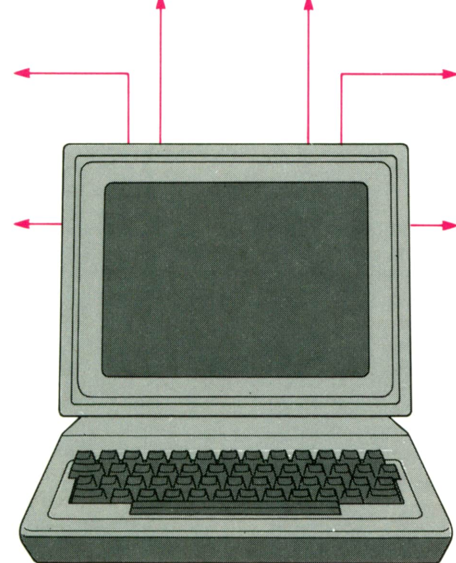
El bus del sistema *(ver págs. 22-3)* es un recorrido para la transferencia de señales eléctricas entre la CPU (unidad central) y la memoria principal. Consta de 50 a 100 líneas portadoras de señales. En algunos micros, varios dispositivos pueden enchufarse en tomas acopladas al bus del sistema, en las cuales se pueden enchufar cuadros y tarjetas.

Algunos micros ya contienen chips que pueden ser usados para funciones de control del hogar. El BBC modelo B tiene cuatro ADC (convertidores analógico a digital). Junto con otro equipo, estos pueden ser usados para convertir la temperatura, suministrada por un sensor a distancia, en un valor digital que puede ser leído por el ordenador.

Un cuadro I/O (entrada/salida) en paralelo es una interface especial que se enchufa en una ranura de tarjeta existente en algunos micros, tales como el Apple II y //E, y en la toma RS232C en otros. Proporciona una línea discreta que transporta señales binarias que pueden ser usadas para llevar información hacia y desde un dispositivo de marcha/paro, hacia un micro. Una entrada discreta desde un detector térmico podrá hacer que el micro diga al teléfono que marque el número del servicio de incendios.

La interface RS232C, *(ver págs. 30-1),* se usa generalmente para conectar dispositivos exteriores a los ordenadores. El hardware puede comprarse por separado, bastante barato, pero tendrá que escribir el software usted mismo.

La mayoría de los micros tienen una toma Centronics, que se destina a accionar una impresora en paralelo. Una interface Centronics puede ser constituida por una persona con conocimientos de electrónica, pero también puede comprarse en forma de kit.



La toma para el cassette puede ser usada para conectar un dispositivo simple a un micro. Algunos dispositivos de control doméstico existentes en el mercado usan esta interface. Puede comprarse en un proveedor de equipos electrónicos.

Existen pocos sistemas completos de control doméstico en el mercado y son extremadamente caros. Es posible, aunque no es fácil, construir su propio sistema, pero esto exige conocimientos sobre cómo interconectar a su micro dispositivos que puedan ser usados para controlar los varios sistemas y aparatos eléctricos en su hogar. Podrá comprar el hardware, pero es improbable que encuentre cualquier software adecuado.

Casas controladas por ordenador

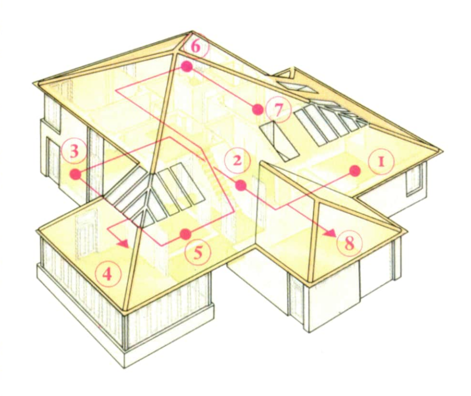
Se cree que el hogar es el sector de mayor crecimiento para la electrónica de consumo en los próximos años. Dentro de una década, o puede que menos, cada hogar tendrá un micro que usará discos vídeo o discos audio compactos borrables para memoria, y un aparato de televisión de alta definición, para recibir videotex y correo electrónico.

Los pocos hogares electrónicos existentes, que han sido anunciados en revistas y en la televisión, pueden dar una idea de lo que podrá ser el hogar del futuro.

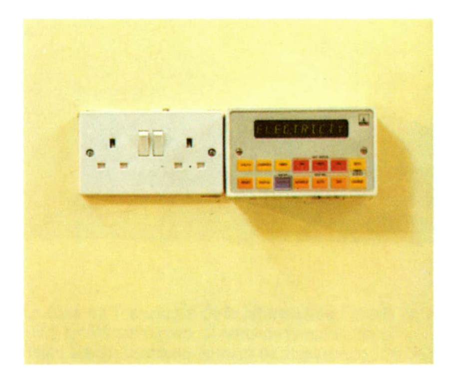
La casa de Londres del antiguo piloto de carreras Stirling Moss, es controlada por un sistema de 12 voltios, importado de los EE. UU. El lo adaptó para controlar casi todos los dispositivos eléctricos de la casa: Por medio de interruptores situados en cada aposento. El baño puede prepararse automáticamente y a la temperatura correcta, los paneles de madera que ocultan el televisor pueden elevarse y bajarse, y la cafetera en la cocina puede ser accionada, todo ello, mediante control a distancia.

El Grupo de Semiconductores de Motorola, una empresa que jugó un importante papel en el desarrollo del microordenador, ha construido una casa controlada por ordenador en Phoenix, Arizona. La Casa Ahwatukee está controlada por cinco microordenadores que accionan conjuntamente cinco sistemas de control. El ordenador que controla la estabilidad ambiental abre las ventanas de la casa cuando hace demasiado calor; el ordenador de gestión de energía, en contacto con sensores de movimiento en cada aposento, enciende y apaga las luces durante las horas de oscuridad, a medida que las personas entran o salen. El ordenador encargado de la seguridad no solamente avisa al ama de casa sobre posibles intrusos, sino que también saluda por sus nombres a las visitas que recitan el código de acceso correcto.

Los ordenadores están conectados a una red. Un programa maestro común asegura que las funciones esenciales continúen, incluso si un ordenador se avería, y un suministro de corriente sin interrupción automáticamente compensará una falta de corriente.



Una casa del futuro puede ser controlada por varios micros. El ordenador **1**, en la sala de estar, puede estar encargado de regular la temperatura en toda la casa. El ordenador **2**, en la cocina, conectado a una cámara de televisión «niñera», **4**, en la habitación de los niños puede actuar como el sistema de seguridad de la casa. El ordenador **3**, en la sala de televisión, puede ser usado para almacenamiento de información, y el ordenador **5**, en el estudio, para comunicaciones y para trabajos generales de oficina. El ordenador **6**, en una habitación arriba, puede efectuar las funciones de conmutación de carga eléctrica y el ordenador **7** puede ser usado para fines educativos por los niños. El sistema completo puede enlazar, **8**, con un satélite de televisión.



Los sistemas de señalización similares al Telecontrol Mainsborne de Thorn-EMI ya están siendo usados en algunas casas. Permiten que los contadores de electricidad, gas y agua se lean automáticamente a partir de señales transmitidas a lo largo de cables de electricidad.



Los sistemas de control del hogar, basados en el microprocesador, existentes actualmente en el mercado, pueden ser programados para controlar casi todos los dispositivos eléctricos. Home Automation, una empresa británica, fabrica un sistema que funciona por control a distancia. Para accionar un dispositivo o sistema, el usuario pulsa combinaciones de 16 botones de canales en el Control Remoto Ripul, que el ama de casa tiene en su mano, *arriba.* Este transmite una señal infrarroja al Sender, una pequeña «caja negra» poco visible, que está fijada a una pared interior de la casa. Esta puede recibir señales de una distancia de hasta 30 pies (10 m). Este dispositivo está enchufado en el suministro de corriente y transmite la señal de control remoto a lo largo del cableado hasta el Receptor, que también está enchufado al suministro de corriente. Está programado para responder a ciertos números de canal para accionar los aparatos que están bajo su control; éstos pueden incluir a los componentes de un sistema de seguridad de la casa. Puede también accionar puertas de garaje, encender y apagar las luces exteriores y controlar un sistema de seguridad de la puerta. Dirigiendo el control remoto hacia una ventana, **1,** y pulsando el código apropiado, abrirá o cerrará las persianas o cortinas, **2.** Otros botones pueden ser programados para controlar un sistema audio/visual, **3;** luces, **4,** y la calefacción, **5.** Además puede ser usado para conectar y desconectar pequeños aparatos eléctricos, tales como una cafetera o un extractor en la cocina. La empresa está trabajando el sistema que permita que un temporizador programable montado en la pared responda a señales distintas recibidas a través de las líneas telefónicas.

Seguridad en el hogar

La seguridad es un aspecto del control en el hogar, en el cual los ordenadores están bien reconocidos. Microprocesadores diminutos, pero sofisticados, ocultos dentro de pequeñas cajas poco visibles y conectados a alarmas, pueden ser usados para protección personal contra delitos callejeros o como sistemas de seguridad para apartamentos, casas y oficinas.

La mayoría de los sistemas de alarma constan de una caja de control central, que contiene un microprocesador, que está instalado arriba, sobre una pared interior o exterior. Comunica, usando haces de ultrasonidos o infrarrojos, con sensores a distancia situados en cada aposento. Dichos sistemas pueden detectar el movimiento de un intruso o el humo de un incendio y disparar una alarma penetrante.

Los sistemas de seguridad más caros y más ingeniosos usan el principio del apretón de manos *(ver págs. 22-3),* por medio del cual los códigos transmitidos a un receptor central identifican el tipo de señal de alarma que está siendo transmitido. El receptor de la señal alertará al servicio de emergencias adecuado o enviará a alguien para que intente descubrir el motivo de la falta de corriente, que hizo que la nevera se descongelara. El receptor automáticamente verifica cualquier llamada, de forma que si se da la alarma por accidente, solamente se tomarán medidas para desconectarla.

Los sistemas de seguridad basados en microprocesadores también encienden y apagan luces y cierran o abren cortinas a espacios irregulares, mientras usted esté ausente.

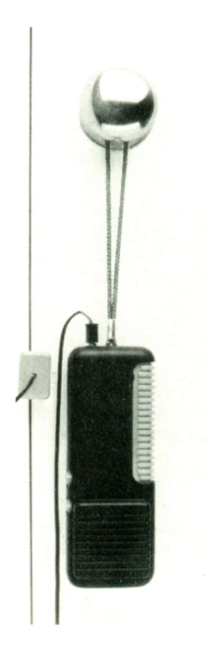
No hace falta mucho tiempo para que las llaves electrónicas reemplacen a las cerraduras y a las llaves como dispositivos estándar en la seguridad de puertas. Para entrar en su casa, mecanografiará un código especial en un teclado fijado a su puerta. Alternativamente, podrá presionar la palma de la mano o el pulgar sobre un marco sensible al tacto con un microprocesador incorporado que está programado para reconocer sus huellas digitales.

La mayoría de los cabezas de familia podrán asimismo instalar un analizador de habla en la puerta, que estará programado para reconocer las voces de ciertas personas y abrirles la puerta. Un sistema «amistoso» podrá también incorporar un sintetizador de voz que saludará a las personas.

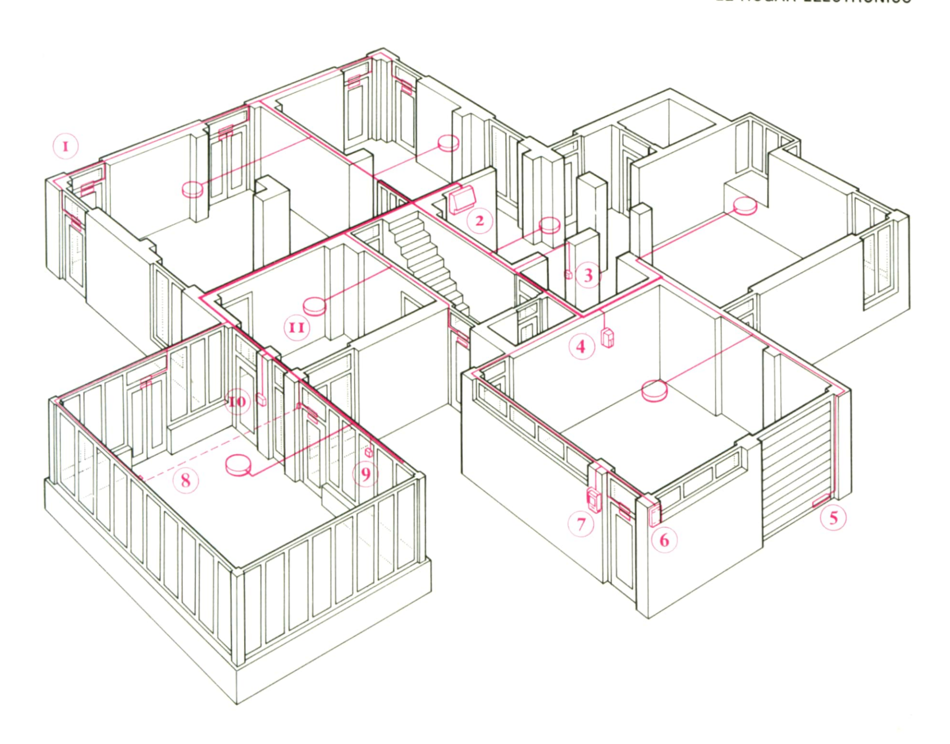
Un dispositivo podrá ser programado para admitir a los trabajadores mediante un código, a determinada hora, y deberá telefonearle un código si desea admitir la entrada de un amigo, mientras se encuentra ausente.

Los fabricantes de sistemas de seguridad usualmente instalan sus propios dispositivos después de un estudio de sus necesidades, pero algunos se venden en tiendas o mediante pedido por correo y otros existen en forma de construcción. Muchos entusiastas de la electrónica diseñan sus propios sistemas y los hacen a partir de componentes. Si quiere usar su micro para controlar un sistema así, será necesaria alguna experiencia en interfaces y puede que tengan que escribir el software para utilizarlo.

Para estar seguro de su viabilidad, elija un sistema de seguridad que cumpla las normas nacionales (una lista de instalaciones homologadas puede serle facilitada por la oficina estatal competente), o contacte con los organismos profesionales de la industria para que le orienten.



Los dispositivos de seguridad **personal,** basados en circuitos integrados de estado sólido (sin piezas móviles) están destinados a llevarse en el bolsillo o bolso de mano, colocados alrededor del cuello o fijados a la muñeca. Si es atacado en la calle, puede pulsar un botón para que el dispositivo emita un ruido muy agudo, ensordecedor. También lo puede colgar en un pomo de la puerta, *a la izquierda,* o en el interior de la tapa de un maletín y programarlo para que la alarma suene si se abre la puerta o se roba el maletín.



Un sistema de seguridad completo de un hogar u oficina empieza en la puerta, **1** y **5**. Un simple interruptor transmite un impulso eléctrico a la caja de control central, **2**, si alguien logra forzar y abrir la puerta. Una alarma de «atraco» o «pánico» unida por cable o radio, **3**, puede estar instalada en cualquier lugar de la casa. Cuando se pulsa, suena una alarma, **6**, y una señal puede ser transmitida a la Policía a través de la caja de control.

Los intrusos pueden también ser detectados por un sensor fotoeléctrico, **8**: un dispositivo que detecta las diferencias en la cantidad de luz recibida; un sensor de ultrasonidos, **4**, que transmite y recibe ondas sonoras de alta frecuencia y responde a las anormalidades de la señal recibida, detecta pequeñas cantidades de calor. Todos estos dispositivos pueden ser colocados de forma que un animal doméstico que se pasea por una sala no puede dispararlos. Si un ladrón violenta una ventana, un detector de rotura del cristal, **9**, dispositivo sónico, hará sonar una fuerte alarma.

Los detectores de calor, **10**, que detectan temperaturas excepcionalmente elevadas, y los detectores de humos, **11**, que reaccionan a partículas ionizadas (eléctricamente cargadas), envían señales a la caja de control central, la cual alerta a la estación de bomberos local. Una alarma manual de fuego, adicional, **7**, puede fijarse a una pared exterior.

Cuando un dispositivo es accionado, su señal es codificada y almacenada en la memoria, por el microprocesador en la caja de control central. El código dado a cada dispositivo transmisor es único y permite que el control identifique y recuerde cuál fue el sensor que envió una señal de alarma y la naturaleza de la señal. El código es transmitido a la estación central de control de la compañía de seguridad, permitiendo que el ordenador de la estación distinga cuál edificio del cliente está en alarma, qué tipo de señal está siendo enviada y si la señal requiere una contestación. Si los sensores y los cables se averían, y si un dispositivo funciona mal, la unidad de control lo notifica inmediatamente a la estación central.

Interacción

Los datos visuales aportan las ventajas de la revolución de la tecnología de la información hacia el hogar. Incluso si posee un micro con posibilidades limitadas, equipándolo para recibir un servicio de datos visuales, le permitirá comunicar con ordenadores centrales mucho más potentes y pone a su disposición sus enormes memorias de información, conocidas por ficheros centrales.

La esencia de un servicio de datos visuales es que éste es interactivo, o sea, que los datos pueden ser recibidos del ordenador huésped y transmitidos a él. El usuario no es un receptor pasivo de la información que es transmitida, como en el teletex *(ver págs. 172-3),* sino que activamente solicita información y contesta a ella cuando ésta aparece.

Un terminal de datos visibles, o un ordenador personal equipado con un adaptador de datos visibles, comunica con los ordenadores centrales del servicio de datos visuales a través de la red de teléfono público. Un terminal de datos visuales o adaptador usado en casa, tiene que estar conectado a las líneas telefónicas. El usuario marca el número del ordenador huésped en el centro de datos visuales, manual o automáticamente, usando un marcador automático, y lo integra a través de su micro.

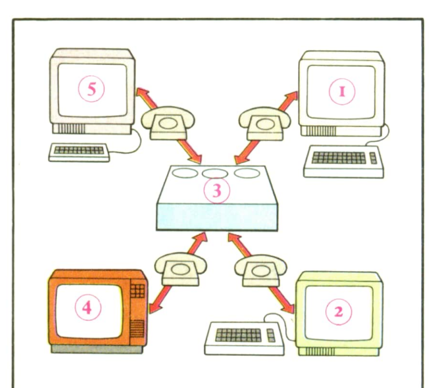
Los datos, conservados en memorias conocidas por ficheros centrales, están organizados por páginas. Cada página cabe en una pantalla y puede ser visualizada en un aparato de televisión o un monitor. Pueden conseguirse cientos de miles de páginas, y para ayudar al usuario a localizar el ítem requerido, el servicio distribuirá dos listas a todos sus abonados. Una es un índice impreso de todos los asuntos cubiertos por el fichero central; la segunda es una lista de todos los proveedores de información, que pueden ser personas u organizaciones, y sus números de página.

Alternativamente, el fichero central puede contener sus propias páginas de índice. Una página de índice principal lista algunos sectores amplios de temas. Seleccionando una de estas opciones conduce al usuario a un índice definido con más detalle, y así en adelante, hasta alcanzar la página requerida. Las páginas son seleccionadas introduciendo en el teclado el número de la página, o un número de opción desde una página de índice, en un teclado numérico. Algunos aparatos de televisión están diseñados para recibir datos visuales, y las páginas son introducidas por un aparato manual de control a distancia.

Los servicios de datos visuales ofrecen información, como pueden ser recetas o resultados de las carreras, a la cual el usuario no tiene que contestar. No obstante, algunas páginas le permiten enviar un mensaje codificado para reservar una entrada para el teatro, por ejemplo.

Si posee un micro y, además, un adaptador de datos visuales, puede abonarse a un servicio que ofrece un correo electrónico *(ver págs. 168-9),* tal como el CompuServe o el Prestel Mailbox.

Los datos visuales son ya un instrumento de utilidad en una oficina, pero como ciertos servicios como el ordenar compras u operaciones bancarias son cada vez más usuales, un micro con un adaptador de datos visuales se convierte en una pieza del equipo esencial en el hogar.



Prestel es un servicio de datos visuales interactivo. Los Proveedores de Información (IP), alquilan páginas (imágenes de televisión) del operador del servicio, British Telecom. Los IP compilan páginas de información sobre sus propios terminales de ordenador, **1** y **2**, y las almacenan en el ordenador de Prestel, **3**. Los abonados pueden solicitar páginas seleccionadas en un televisor de datos visuales, **4**, o un televisor normal o monitor, usando un ordenador personal equipado con un adaptador de datos visuales, **5**, o un acoplador acústico.





Ya puede reservar hoteles a través de muchos servicios de datos visuales, y pronto los agentes de viajes pueden anunciar su selección de vacaciones en un videodisco que se obtendrá mediante pedido por correo. Cuando lo reproduce, solicita la página de teletexto apropiada que sobrepone los precios actualizados y las fechas de salida, *arriba*. Se hace la reserva mecanografiando un código. Un micro, equipado con un decodificador de datos visuales, ya puede utilizarse para la compra y operaciones de banco domésticas, en algunas zonas. Usando un servicio de datos visuales pronto será habitual obtener en la pantalla de su televisión los precios de los productos en venta en su supermercado local, *arriba*, y hacer un pedido a través del teclado de su micro o pantalla sensible al tacto. Eventualmente, podrá registrar una opinión o un voto sobre una ley que está siendo debatida por una autoridad local.

Juegos

Los ordenadores dedicados a juegos se han hecho tan populares que han abierto el camino para la introducción de ordenadores domésticos de uso general de poco coste, en los cuales los usuarios pueden poner no solamente cartuchos y cintas cassettes de juegos preprogramados, sino también juegos diseñados por ellos mismos.

Los juegos son una de las aplicaciones más populares de los micros. Existen ahora juegos en discos flexibles, así como en cartuchos y cassettes, y una amplia gama de controladores de juegos de arcada, desde las palancas de mando hasta las bolas rodantes, se han adaptado para usarlos con ordenadores personales *(ver págs. 68-9)*.

Los juegos electrónicos han tenido recientemente una mala prensa, en parte debido a la publicidad alrededor de crímenes cometidos por niños y adolescentes que se han hecho adictos a los juegos de arcada. La gente también teme que los juegos que incluyen el lanzamiento de misiles contra invasores de varios tipos inciten a las tendencias agresivas y destructivas en las mentes en desarrollo.

Asimismo, dichos juegos tienen un lado positivo: desarrollan y mejoran la coordinación manos/vista y agudizan las reacciones. Además, la práctica de juegos en un ordenador doméstico no obliga a introducir monedas en una ranura y es menos probable que incite al vicio del juego entre los niños. Aunque existan algunas pruebas de que algunos tipos de niños puedan observar un comportamiento agresivo y destructivo a causa de programas de televisión y videojuegos, los juegos como los invasores del espacio son solamente uno de varios tipos diferentes y no todos ellos son agresivos.

Casi todos los juegos populares, desde el fútbol y crucigramas al póquer y muchos deportes, han sido mecanizados. Los niños pueden beneficiarse de juegos mecanizados apropiados. Los psicólogos han descubierto que la posibilidad de hacer aparecer colores o imágenes en una pantalla da a los niños de cuatro y cinco años de edad un sentido de control sobre su ambiente. Muchos juegos para este grupo de edades enseñan métodos sencillos de lectura o de matemáticas.

Solamente si los niños sistemáticamente descuidan su trabajo escolar y su vida social para gastar su tiempo en los juegos con el ordenador, se puede considerar que éstos son nocivos. Los niños en edad escolar pueden beneficiarse de la necesidad de reconocer y escribir palabras que solicitan los juegos sencillos del ordenador.

Los juegos de ordenador para niños mayores desempeñan un importante papel en los planes de estudios de muchos temas escolares. Muchos son juegos de estrategia o simulación, que dan al jugador un conjunto de normas que hay que usar para dominar una determinada situación, presentando problemas que hay que solventar en determinados puntos del desarrollo del juego. Por ejemplo, puede que se presente al jugador una crisis internacional que podría culminar con una guerra nuclear.

Al igual que con el software, lea revistas antes de invertir en aquello que pueda ser una cara equivocación para usted o para su familia. Si un juego es demasiado fácil, pronto todos se aburrirán de él; si es demasiado difícil, puede que les desilusione.

La mayoría de los juegos existentes en el mercado son juegos de ataque/defensa del tipo arcada. El Pacman de Atari, un juego en el cual el jugador guía el Pac-man a través de un laberinto, ayudándole a engullir puntos y evitar duendes, es apropiado para cualquier edad. Un juego de este tipo puede incorporar niveles crecientes de dificultad, que aceleran las reacciones.

Casi todos los juegos de naipes y otros juegos de azar han sido mecanizados, al igual que juegos de habilidad, como el ajedrez, *abajo, a la derecha*.

El «Hangman», *arriba, a la derecha*, un tipo de juego educativo, en el cual el jugador tiene que adivinar la palabra en la que el ordenador está «pensando», es popular entre los niños. Soluciones equivocadas cuelgan al hombre del jugador. Muchos juegos educativos simulan situaciones de la vida real.

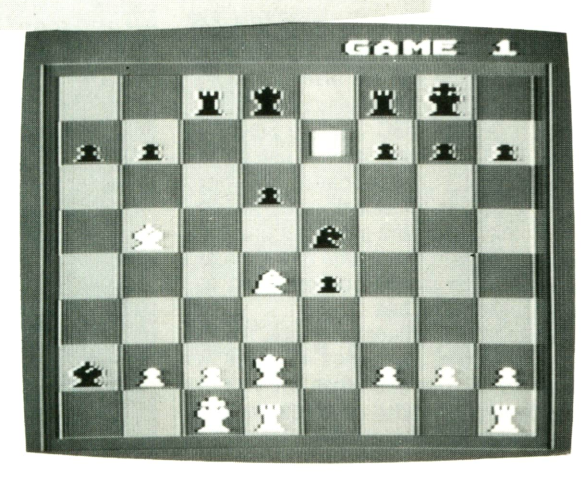
El «Kingdom», *al centro, a la derecha*, es un juego destinado a desarrollar las habilidades matemáticas y coloca al jugador como encargado de una pequeña empresa agrícola. Después le pone al frente de una oficina.



KINGDOM
tm

YEAR	9
PEOPLE STARVED	26
IMMIGRANTS	6
POPULATION	171
ACRES CITY OWNS	900
BUSHELS/ACRE HARVESTED	2
BUSHELS RATS ATE	0
BUSHELS IN STORE	2250
BUSHELS/ACRE OF LAND TRADE	26

ACRES TO SELL?



Educación en casa

La mayoría de los niños en el mundo desarrollado reciben ahora alguna enseñanza que incluye a los ordenadores, bien en forma de clases para aprender a leer y escribir informática o bien como ayuda de enseñanza en un curso escolar.

Esto plantea un dilema para muchos padres: si sus hijos no asisten a una escuela que utiliza ordenadores, se preguntan si deben buscar otra escuela, y si la escuela de sus hijos enseña informática, se preguntan si deben plantearse comprar un ordenador para uso en el hogar.

Muchos profesionales de la enseñanza están de acuerdo en que, incluso si los niños no reciben una enseñanza formal en la ciencia de la informática hasta que lleguen a la escuela, es improbable que sientan dificultad para usar un ordenador. La ciencia de la informática ha invadido muchos temas escolares y también actividades de esparcimiento, y así, durante sus años escolares, los niños absorben una gran cantidad de conocimientos de fondo.

Por lo menos el 95 por 100 de todas las escuelas del Reino Unido tendrán un ordenador a finales de 1984. No obstante, si una escuela solamente tiene un micro, la cantidad de tiempo que podrá manejarlo cada alumno será rigurosamente limitada. Su hijo no necesitará un micro para poder hacer sus deberes de casa, aunque tener un micro a mano sea una ventaja para un niño, que disfruta al explorar sus posibilidades.

Si están pensando en comprar un micro, principalmente en beneficio de sus hijos, hable del asunto con los maestros interesados. Muchas escuelas utilizan los micros más económicos, BBC, Tandy y Sinclair, y puede que sea conveniente que usted compre el mismo. Por el contrario, si el micro de la escuela es un modelo caro, el comprar un micro pequeño puede ser una equivocación, puesto que puede que él no sea capaz de hacer muchas de las cosas que han enseñado a su hijo.

Hablando en términos generales, no obstante, los micros para niños no tienen por qué ser caros, sino que tienen que ser fuertes y de una seguridad comprobada. Aunque algunas escuelas empleen los micros meramente como ayuda a la enseñanza, muchas enseñan a los niños a programar, y para esto es necesaria una memoria de, por lo menos, 16 K. Si es posible, elija un micro que utilice BASIC *(ver págs. 88-9),* el lenguaje de programación más sencillo, pero que ofrece los lenguajes educativos más recientes, como el PILOT y LOGO *(ver págs. 90-1).* Lo ideal es que tenga color, sonido y gráficos de alta resolución.

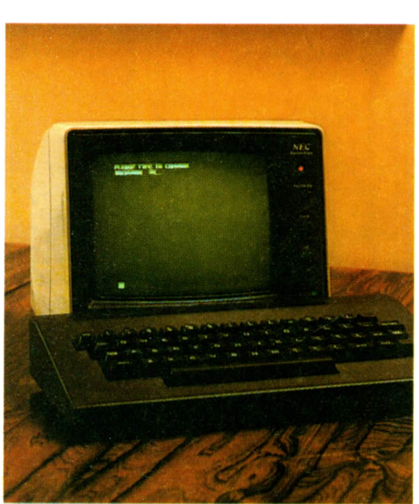
Los micros son, en general, populares para los escolares. No solamente los diseños animados, juegos e imágenes a todo color hacen divertidas las labores de enseñanza más aburridas, sino que cada estudiante puede progresar por sí mismo.

Los estudios han probado que el uso de los ordenadores como auxiliares de la enseñanza tienen varios aspectos ventajosos: la inmediata retroalimentación ayuda a memorizar los hechos esenciales y también acelera el aprendizaje, ya que proporciona por igual a los estudiantes rápidos y lentos un sentimiento de realización, de forma que no pierden la motivación para aprender.

Software educativo

Algunos fabricantes, en especial Tandy, Sinclair y Atari, ofrecen una gama de software educativo. Algunos programas son bastante caros, pero si su hijo es lento en una asignatura, tal como las matemáticas, puede que sea motivado por un buen programa de enseñanza. Existe una falta de buenos software educativos en el mercado popular, pero si su micro es el mismo que el que usa su hijo en el colegio, le será posible usar el software del colegio o empezar una biblioteca de software.

Los juegos educativos *(ver págs. 156-157)* pueden ayudar a los niños a reconocer letras y a escribir, y esto les motiva a usar un micro. Las asignaturas de programación enseñan cómo se aprende latín y griego, y muchos niños de diez años para arriba disfrutan trabajando con programas autónomos que enseñan cómo se escriben programas en lenguajes sencillos.



La Tortuga, *arriba,* es un robot sobre ruedas controlado por el ordenador, equipado con una pluma. Fue diseñado por Seymour Papert, un matemático americano, para ayudar a los niños a disfrutar de las matemáticas. Cuando se instruye mecanografiando simples órdenes de programación en el lenguaje LOGO *(ver págs. 90-1),* en el teclado de un ordenador, *izquierda,* la Tortuga dibuja formas geométricas sobre papel o un tablero. Los niños de muy distintas edades y posibilidades adquieren una clara comprensión de difíciles conceptos matemáticos y desarrollan habilidades especiales mientras programan la Tortuga para que dibuje.

Auxiliares electrónicos para el minusválido

Ahora que el precio de los ordenadores y dispositivos mecanizados ha bajado a un nivel permisible, los disminuidos físicos los están encontrando de gran ayuda. Muchas de aquellas personas que pueden pulsar un teclado y leer en una pantalla ya están experimentando una mayor libertad y pueden incluso ganarse la vida trabajando.

Muchos sistemas de entrada ingeniosos han sido diseñados para personas que no poseen el uso total de sus manos y brazos. Soportes acoplados a los brazos de una silla pueden ser usados para dirigir los movimientos de la mano de personas con un deficiente control muscular. Alternativamente, el teclado puede reducirse a una sola línea de media docena de enormes teclas, o las teclas pueden estar profundamente empotradas para que un niño con temblor en la mano, por ejemplo, pueda usarlas sin golpear la tecla equivocada.

Las personas sin manos pueden «mecanografiar» sobre un teclado electrónico, usando una varilla bucal o un pedal. Los dispositivos de salida tienen que ser adaptados a las necesidades de las personas visualmente disminuidas. Grandes pantallas, visualizando letras grandes y claras, pueden ser necesarias para una persona con poca visión, mientras que otras necesitarán de dos pantallas, una visualizando el programa, y la otra, en letras extremadamente grandes, la información que está siendo mecanografiada en el teclado.

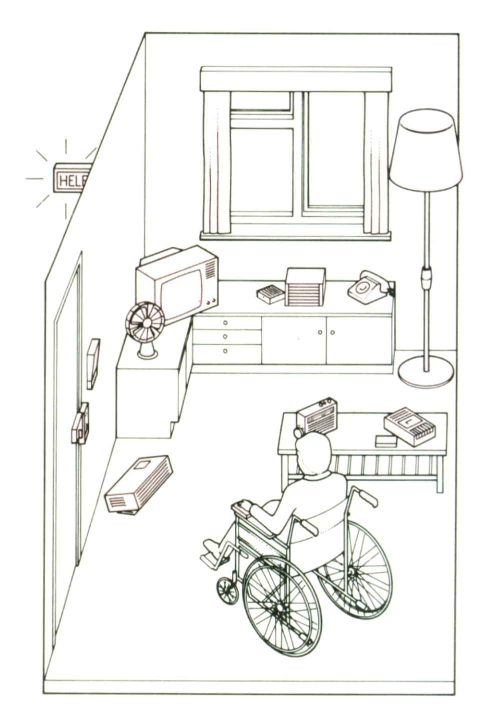
La síntesis del habla *(ver págs. 78-9)* es una solución obvia para el problema de adaptar un ordenador a un ciego, pero esta nueva tecnología aún no está ampliamente usada como una ayuda para el disminuido.

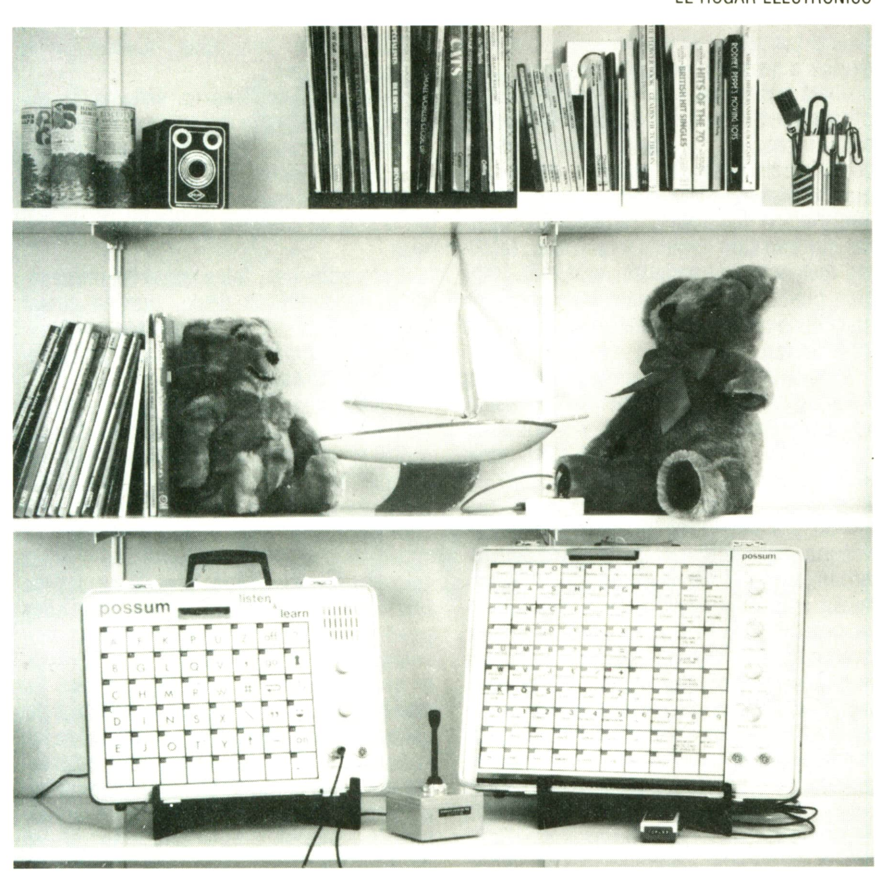
Las personas que son ciegas y sordas son especialmente difíciles de ayudar. No obstante, existen sistemas en uso, diseñados para estimular el sentido del tacto por medio de un zumbador manual que traduce las señales de un micro en pulsos de código Morse.

Desgraciadamente, un sistema informático para los disminuidos no puede fabricarse en serie, ya que personas con distintas incapacidades tienen necesidades completamente diferentes. La ayuda estatal ha permitido que las pocas empresas especializadas en este tipo de equipos produzcan sistemas versátiles que pueden adaptarse a la incapacidad de cada uno. El sistema de control ambiental Possum PSU3, que viene ilustrado en la página de al lado, puede obtenerse a través del Servicio Nacional de Salud en el Reino Unido.

La producción de software se ha quedado retrasada con respecto al hardware dedicado a personas disminuidas. No obstante, escribir programas para los disminuidos es un reto al que se han lanzado personas con técnica de programación y que esperan brillantes resultados. Las bibliotecas de software especializado están empezando a ser una realidad.

El software educativo especialmente diseñado, así como los juguetes electrónicos educativos, tales como la Tortuga *(ver págs. 158-9)*, son instrumentos valiosos en muchos hogares para los disminuidos mentales. El uso de un dispositivo electrónico interactivo para producir una imagen o palabras en una pantalla estimula la actividad mental.





Las personas disminuidas pueden conseguir la independencia usando un simple sistema electrónico de control doméstico, como el Possum Link, *a la izquierda.* Una unidad de control a distancia por infrarrojos puede ser usada para accionar cualquier dispositivo eléctrico, incluyendo el sistema de seguridad de puertas Possum AID, que consta de un panel conmutador altavoz/micrófono, un teléfono de puerta impermeable, una unidad de alimentación de corriente y una cerradura electrónica de puerta. Este sistema permite a la persona que esté en una silla de ruedas hablar a quien llama a la puerta, antes de abrirla, o hacer sonar una alarma.

El panel de comunicaciones compacto, *arriba a la derecha,* consta de células dispuestas en retícula, con una luz en el canto superior izquierdo. Usando un control de pie, mano o boca, el usuario pasa la línea hacia el recuadro correspondiente. Existen cubiertas, con palabras impresas referentes a situaciones de cómo vestir, comer o ir de compras.

El panel «Escucha y aprende», *arriba a la izquierda,* está diseñado para ayudar a los disminuidos a leer y escribir y a mejorar la comprensión. El operador puede oír cualquier palabra pronunciada o escribirla iluminando las letras.

Este tipo de sistema, cuando está conectado con su caja de control a una máquina de escribir eléctrica, se convierte en un gran indicador visual iluminado para un espástico que esté aprendiendo a mecanografiar.

El osito de felpa, *arriba,* incita a los niños sordos a hablar, haciendo parpadear sus ojos cuando «oye» una voz humana.

Si está pensando en emplear su micro para ayudar a llevar un pequeño negocio, comprobará que muchas tareas rutinarias de la oficina tienden por sí mismas a una gestión por ordenador. Su micro puede reducir considerablemente la cantidad de tiempo que consume almacenando y presentando información financiera, registrando facturas que han sido libradas y recibidas, facturas que han sido pagadas, etcétera. También puede ser usado para recoger información desde fuentes exteriores y enviarles información.

Una oficina es esencialmente un centro de información y los ordenadores están diseñados para almacenar y manipular información. Antes de dar el paso para automatizar sus operaciones, las grandes empresas usualmente invierten mucho tiempo y dinero para descubrir cuál es el sistema más apropiado para sus fines determinados. Del mismo modo, la consideración más importante para el gerente de un pequeño negocio, que está a punto de invertir en un sistema de microordenador, es que tanto el hardware como el software deben ser capaces de ejecutar las labores a las cuales se destinan. Un hadware mal elegido y un software inadecuado pueden generar un trabajo adicional.

Los puntos a considerar cuando se elige el hardware vienen contemplados en «Guía para el comprador de equipos» *(ver págs. 176-7)*. «Compra del software» *(ver págs. 102-3)* proporciona ejemplos y trucos sobre cómo elegir un buen programa y cómo evitar comprar uno malo.

El componente central de la oficina doméstica automatizada es un microordenador de uso general. A éste se añade una gama de software, que tiene que ser seleccionado para ejecutar determinados trabajos. La mayoría de los negocios necesitan de un rápido acceso a la información almacenada y, por este motivo, la mayor parte de ellos usan ahora sistemas de disco duro, que son más rápidos y almacenan más información que los discos flexibles *(ver págs. 46-9)*.

Una impresora *(ver págs. 54-6)* es necesaria para proporcionar impresiones sobre papel, pero los acopladores de telecomunicaciones *(ver págs. 80-1)* proporcionan un enlace rápido con otras oficinas en el mundo exterior.

¿Qué ventajas tiene un sistema de microordenador sobre los equipos tradicionales de la oficina? El coste no es ninguna ventaja. De hecho, el micro es justamente el primero de una serie de productos caros en la lista de compras de la oficina electrónica.

Los periféricos, tales como las impresoras y unidades de disco, pueden costar tanto como el micro. El softwate, en especial los programas comerciales sofisticados, es también caro.

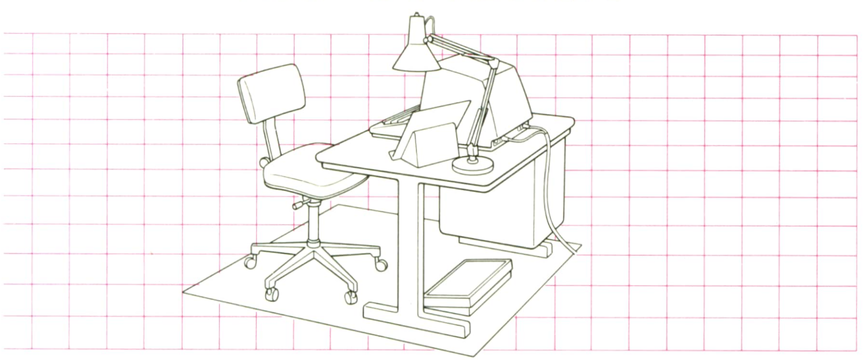
¿Qué hace, por ejemplo, si le roban su micro o si alguien vuelca un vaso de café sobre el teclado y la pantalla se queda en blanco? No existe otra alternativa que firmar una póliza de seguro completa para cubrirse contra tales eventualidades.

Mientras que una máquina de escribir eléctrica que se avería, raramente detiene un negocio, la avería de un ordenador puede ser un desastre si representa que usted ya no tiene acceso a sus ficheros o que no pueden imprimir cartas. Es esencial, por tanto, hacer un contrato de mantenimiento para asegurar que las reparaciones pueden ser ejecutadas rápidamente y que se entrega un ordenador de repuesto si esto es necesario. Es, asimismo, esencial mantener copias de seguridad de todos sus datos, pudiendo constituir una costosa operación.

Cualquier personal que usted emplee tendrá que ser formado para usar el nuevo equipo. Esto no solamente contribuye al coste total del sistema, sino que mientras que el personal se encuentra en los cursillos de formación no está disponible para trabajar.

Antes de decidirse a automatizar es, por tanto, conveniente que estudie cuidadosamente cuáles son los aspectos de su negocio que se pueden beneficiar de un tal paso. La cantidad de trabajo general de secretaría puede reducirse mucho usando un micro como un tratador de palabras *(ver páginas 164-5)*. La posibilidad del micro para jugar con datos numéricos (llamada «crujido de números») puede ahorrar mucho tiempo y dinero consumidos en la contabilidad. La contabilidad electrónica *(ver*

LA OFICINA



ELECTRONICA

págs. 170-1) trata de las ventajas del uso del software diseñado para facilitar la contabilidad y la planificación financiera.

Almacenar documentos y registros en discos magnéticos reduce considerablemente el tamaño físico de los sistemas de archivo. Los negocios que se apoyan sobre el frecuente acceso a grandes cantidades de información almacenada en ficheros, tales como las prácticas médicas, se están volviendo hacia los ordenadores en un intento tanto de reducir el tamaño de sus sistemas de archivo como para acelerar el proceso de extracción de la información. «Hechos sobre almacenamiento y extracción» *(ver págs. 166-7)* se ocupa de los ficheros centrales (almacenes de información del ordenador) y del modo en los cuales pueden ser de utilidad.

Los adaptadores de videotex y los modems telefónicos *(ver págs. 172-3)* le permiten utilizar los recursos de ordenadores distantes con inmensas capacidades de memoria. Estos ficheros centrales a distancia, que pueden estar situados a muchos centenares de millas de distancia, son grandes bibliotecas de información, constantemente actualizadas, a las cuales su micro le puede proporcionar un acceso inmediato en casi cualquier momento. El videotex son datos generados por ordenador presentados en una pantalla de televisión. Estas páginas explican cómo explotar su potencial poco usado.

Un enlace entre un micro y ciertos ficheros centrales también le ofrece la posibilidad de enviar mensajes de un micro a otro micro casi al instante, en lugar de tardar días o semanas en el correo convencional.

Aunque algunas veces pueda ser esencial tener un constante acceso a una impresora o unidad de disco, un simple micro normalmente usa cada uno de sus periféricos solamente durante un corto período de tiempo. En oficinas mayores, donde existen dos o más micros, los periféricos existentes pueden ser usados más eficientemente si más de un ordenador está conectado a una sola impresora o unidad de disco. Para sistemas aún más grandes, existen formas de unir varios ordenadores y sus periféricos juntos. A esta técnica se le llama montaje en red y viene explicada al final de este capítulo *(ver págs. 174-5)*.

Tratamiento de palabras

Una carta, una lista de números de teléfono o sus futuras reuniones pueden ser mecanografiadas en la memoria de su micro, almacenadas en disco o cinta y alteradas siempre que sea necesario. Esta técnica es conocida como tratamiento de palabras y está entre los usos más populares a los cuales se puede destinar un micro.

No todos los micros pueden ser usados como tratadores de palabras. Los de sistema de almacenamiento en cassette no son adecuados, puesto que son lentos e inseguros. Un micro equipado con unidades de disco flexible de 5 1/4 pulgadas es el ideal. El teclado debe estar bien diseñado, con una disposición de máquina de escribir estándar *(ver págs. 36-7)*. Los teclados tipo calculadora *(ver págs. 36-7)* no son adecuados para un mecanografiado continuo, ya que son sensibles al tacto y los dedos pueden fácilmente deslizarse sobre las teclas equivocadas.

Un sistema de tratamiento de palabras también necesita de una impresora *(ver págs. 54-61)*. Esta debe ser elegida de acuerdo con la calidad de la impresión deseada. Una impresora de margarita genera la impresión de más calidad, pero una impresora más barata, de matriz de puntos, es normalmente apropiada. Su impresora debe poder imprimir letras minúsculas con colas reales *(ver págs. 54-5)*.

Al objeto de poder usar un microordenador como un tratador de palabras necesita de un programa especial. Existen numerosos programas de tratamiento de palabras a base de disco en el mercado, pero el software en forma de chips ROM (memoria selectiva) *(ver págs. 34-5 y 52-3)* existe para ciertos micros. El chip se enchufa en el PCB (cuadro de circuito impreso). La mayoría de los conjuntos de tratamiento de palabras a base de disco se ejecutan bajo CP/M, un estándar de software popular *(ver págs. 100-1)*.

Para el empleo de un programa de tratamiento de palabras a base de disco basta introducir éste en una unidad de disco y su contenido, el programa de tratamiento de palabras es cargado en la memoria del micro. El texto es entonces mecanogradiado y almacenado en un disco en blanco en una segunda unidad de disco.

Una vez que el texto está en la memoria, puede ser editado. Los errores de ortografía pueden ser corregidos, borrando y sustituyendo la letra equivocada; una palabra, línea, párrafo o columna pueden borrarse solamente con dos o tres pulsaciones, y las márgenes y pestañas pueden ajustarse como en una máquina de escribir.

El mejor software de tratamiento de palabras permite que frases, párrafos o grandes bloques de texto sean desplazados o copiados en otras partes del documento. También le permite «justificar» el texto, o sea, hacer que todas las líneas tengan la misma longitud de forma que una columna tenga las orillas izquierda y derecha rectas.

El texto tiene que ser «formado» para impresión. Esto se hace mecanografiando códigos de control *(ver págs. 38-9 y 98-9)* en el teclado. Estos determinan cómo quedará el texto impreso.

Los códigos de control aparecen en la pantalla, pero no son impresos. Pueden especificar que ciertas palabras deberán ser subrayadas o impresas dos veces o más, una técnica que se conoce por golpe múltiple, para producir negrita. Puesto que el ordenador puede mantener la pista de la cantidad de su memoria que se está llenando a medida que el texto es mecanografiado, puede dar un recuento exacto de caracteres o palabras, y si se instruye por códigos de control, asegurar que el texto se divide en páginas de igual longitud que son automáticamente numeradas.

El texto para este libro fue generado usando un micro portátil Osborne 1, ejecutando el Wordstar, uno de los programas de tratamiento de palabras CP/M más populares.

El primer borrador del texto para cada división de dos páginas fue mecanografiado en el ordenador y almacenado como un fichero en un disco flexible para futura edición. Las copias fueron impresas de forma que pudiesen ser verificadas por especialistas o leídas las pruebas para corregir los errores. Más tarde, las correcciones fueron hechas sobre el disco. Esto eliminó el laborioso mecanografiado de varias pruebas de texto antes de llegar a la versión final, reduciendo considerablemente el tiempo de escritura y de edición.

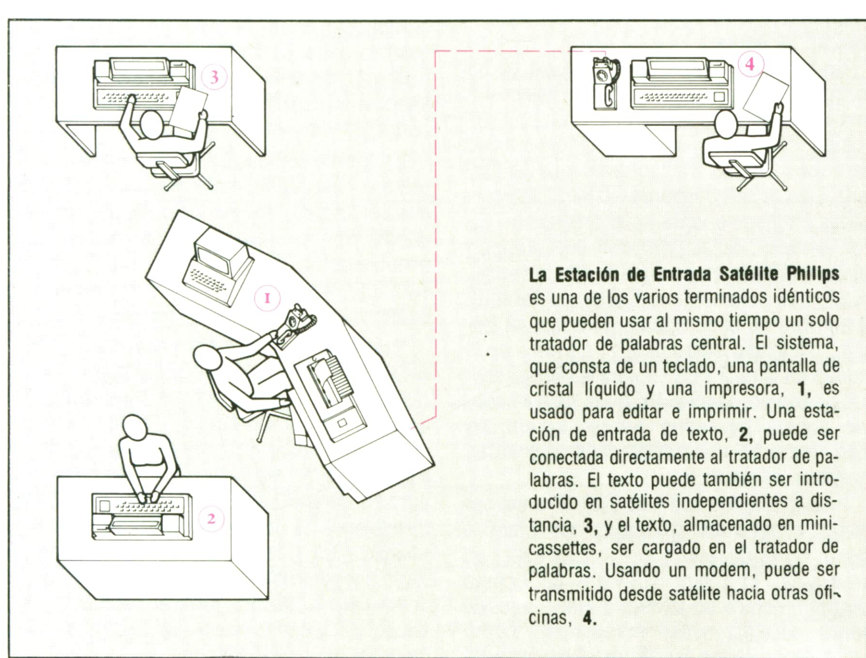
SISTEMA DE EXPLOTACION: Programa que permite que un micro controle la ejecución de los demás programas.

LCD: Visualizador de cristal líquido; un tipo de pantalla.

CUADRO DE CIRCUITOS IMPRESOS (PCB): Cuadro en el cual está impreso un número de circuitos eléctricos.



El texto mecanografiado en el tratador de palabras Philips es visualizado en un LCD de una sóla línea, 40 caracteres, **1.** Esta pantalla plana está montada en la tapa basculante, **2.** Hasta 20 páginas de texto pueden ser almacenadas en minicassettes en una grabadora audio incorporada, **3.**



La Estación de Entrada Satélite Philips es una de los varios terminados idénticos que pueden usar al mismo tiempo un solo tratador de palabras central. El sistema, que consta de un teclado, una pantalla de cristal líquido y una impresora, **1,** es usado para editar e imprimir. Una estación de entrada de texto, **2,** puede ser conectada directamente al tratador de palabras. El texto puede también ser introducido en satélites independientes a distancia, **3,** y el texto, almacenado en minicassettes, ser cargado en el tratador de palabras. Usando un modem, puede ser transmitido desde satélite hacia otras oficinas, **4.**

Cuestiones de almacenamiento y extracción

Un fichero central es un almacén de información, estructurado de tal forma que el usuario de un ordenador puede localizar los datos rápidamente y de varios modos.

Supongamos que desea almacenar información sobre personas que visitó durante su trabajo. Para crear una agenda de contactos le bastará mecanografiar toda la información importante sobre cada contacto —el nombre de la persona, la dirección, número de teléfono, etc.— en el ordenador, usando un programa simple. La información podrá entonces ser grabada en un cassette de cinta o en un disco flexible.

Mientras que su agenda no tenga más que unas pocas docenas de entradas, como longitud, un programa simple de extracción de la información será lo adecuado. Las entradas pueden ser cargadas en la memoria del micro y visualizadas en la pantalla cuando sea necesario. No obstante, si tiene más de 50 entradas en su agenda, puede necesitar de un fichero central completo o programa de almacenamiento de información. Este debe incorporar métodos más rápidos para localizar la información, que no obliguen a buscar manualmente a lo largo de la agenda para encontrar la entrada que desea.

Un buen programa de extracción de información o fichero central puede ahorrar mucho tiempo de búsqueda y dinero. Un fichero central es un sistema de archivo para información mecanizada, que le permite buscar a lo largo de ficheros almacenados en disco o cinta en el ordenador. Si, por ejemplo, desea contactar con una persona registrada en su agenda de contactos, puede que solamente recuerde su nombre, el nombre de la compañía para la cual trabaja, o incluso solamente el nombre de la ciudad en la cual está situada la oficina central de esa compañía. Un buen fichero central deberá permitirle buscar la entrada mediante estas tres posibilidades o de otras maneras diferentes.

Puesto que los ficheros centrales existen como programas grabados en cinta o disco, no es necesario que intente hacer un programa. El mejor software de fichero central funciona de tal modo que el usuario nunca necesita saber exactamente cómo están organizados los datos. Los ficheros de datos son esenciales para manipular las enormes cantidades de datos que pueden ser almacenadas en ordenadores centrales y miniordenadores. Sin embargo, hay pocos programas de fichero central para los micros, y esto se debe quizá a su limitada capacidad de memoria y la aún modesta demanda para un llenado y clasificación sofisticada del software.

El software, conocido por Sistemas de Gestión de Ficheros Centrales (DBMS), empezó como auxiliar de programación para programadores de ordenadores centrales. Estaban formados por un número de bloques básicos de construcción, a partir de los cuales podían escribirse los programas para satisfacer una necesidad específica del programador. Esto ahorraba tiempo, tanto en escribir como en corregir errores del software.

Cuando los microordenadores empezaron a inundar el mercado, los conjuntos de DBMS han sido modificados para que fuese posible usarlos directamente sin un programa especial. Un DBMS típico de microordenador debe ser capaz de almacenar una serie de ficheros, cada uno de ellos compuesto de un número de registros. El usuario debe poder obtener acceso a los ficheros, a partir de un número de rutas lógicas, y deberá poder usar una técnica conocida por «fusión».

La fusión se usa con frecuencia en programas diseñados para preparar material para el correo. Un nombre de un fichero puede ser comparado, o fusionado, con una dirección de otro, y los dos pueden entonces imprimirse en una carta estándar almacenada en un tercer fichero.

Esta técnica puede ser usada para enlazar varios ítems de información sobre clientes, tales como sus nombres, direcciones y otros detalles importantes. Usando el software DBMS con una opción de «fusión» podrá extraer de varios ficheros en su agenda de contactos todos los nombres y direcciones de personas que podrán ser de utilidad para el lanzamiento de un determinado nuevo producto, o todos aquellos que viven dentro de una zona de fácil alcance desde su ciudad, y hacer una lista separada de ellos o escribirles.

Elección de un fichero central

1. ¿Existen suficientes ficheros en el fichero central y es cada uno de ellos lo bastante grande?
2. ¿Existen algunas limitaciones sobre las formas en las cuales se pueden extraer los datos?
3. ¿Qué posibilidades de clasificación se proporcionan?
4. ¿Con qué facilidad se añade o elimina información en un fichero que ha sido establecido?
5. ¿Es un programa compatible con sus otros programas?
6. ¿Puede efectuar cálculos sobre datos numéricos?
7. ¿Pueden los ficheros o partes de ficheros ser enviados a una unidad de disco, impresora u otro periférico?
8. ¿Le será posible equivocarse sin accidentalmente borrarlo todo?
9. ¿Está el manual escrito en un lenguaje sencillo?

DATOS: Información que puede ser tratada por un ordenador.

FICHERO: Una colección organizada de información. Los datos son almacenados sobre discos del ordenador, en ficheros, a cada uno de los cuales se le da un nombre, usualmente de hasta ocho dígitos de longitud.

ORDENADOR CENTRAL: El mayor tipo de ordenador que se usa en la actualidad.

MINIORDENADOR: Un ordenador que es mayor que un microordenador, pero más pequeño que un ordenador central.

Cada uno de los ficheros, *abajo,* consta de un número de registro, **1.** Cada registro está compuesto por un número de campos, conteniendo cada uno de ellos una pieza de información, **2.** Dependiendo del software usado, los campos pueden ser de una longitud fija o variable. El mejor software debe permitir que se hagan búsquedas a lo largo de cualquier campo. Si quiere buscar una empresa que ofrece un servicio de entregas durante las veinticuatro horas, por ejemplo, un programa que le permita buscar solamente por el nombre del cliente, nombre de la empresa y producto no le será válido.

NOMBRE	COMPAÑIA	DIRECCION	NATURALEZA DEL NEGOCIO
	1		
			2

Correo instantáneo

Puesto que el contenido de la memoria de un micro puede ser enviado a lo largo de una línea telefónica corriente hacia otro ordenador *(ver págs. 80-1),* ha de ser posible sustituir el envío de cartas por correo, que consume tanto tiempo, por un correo electrónico instantáneo. Deberá poder mecanografiar un mensaje en su micro, dirigirlo con un código y enviarlo pulsando una tecla.

La transmisión del mensaje por cables en lugar de carteros a pie no es una idea nueva. Se puede volver atrás, por lo menos al siglo XIX y a los primeros días del telégrafo. Al igual que los ordenadores de la actualidad, el sistema telegráfico manipulaba datos digitales en forma de código Morse.

La transmisión por télex y facsímil, también llamada «fax», son también formas de correo electrónico. La cuestión obvia que se plantea es: Si estos sistemas ya existen, ¿qué se gana usando un ordenador?

Los ordenadores pueden ser usados para superar las deficiencias inherentes a la telegrafía, télex y fax. Son más rápidos, más eficientes y más fiables.

Aunque las empresas puedan establecer sus propias redes de datos informáticos usando líneas de comunicaciones privadas, el usuario del ordenador doméstico no dispone de este lujo. La red de teléfonos públicos es el único medio de comunicaciones viable para él.

No obstante, mientras que la American Telephone and Telegraph compite con las organizaciones rivales para proporcionar servicios de telecomunicaciones, en el Reino Unido y la mayor parte de Europa las organizaciones nacionales de telecomunicaciones han tenido un monopolio en sus propios países. En consecuencia, en Europa, el progreso hacia el desarrollo de una red de telecomunicaciones, capaz de manipular eficientemente los datos digitales de un ordenador, ha sido muy lento.

A pesar de lo inadecuado del tradicional correo, un sistema de correo electrónico práctico tiene que ofrecer facilidades similares, mientras elimina muchos de los defectos del antiguo sistema, tanto cuanto sea posible. Como ejemplo, las cartas que son depositadas en un buzón pueden ser recogidas por el destinatario a su debido tiempo. No existe posibilidad de diseñar un sistema de correo electrónico mecanizado, que se base en el hecho de que el destinatario se encuentra en casa con su ordenador conectado.

Aunque dos usuarios de ordenadores puedan comunicar a través de sus micros y las líneas telefónicas a una hora preconvenida, una red nacional no puede trabajar sobre esta base. Un sistema práctico tiene que incluir un tercer ordenador, en el cual los mensajes puedan ser almacenados provisionalmente hasta que el destinatario los recoja.

El servicio British Prestel Mailbox funciona de este modo. Los mensajes mecanografiados en un terminal Prestel o en un ordenador doméstico equipado con un adaptador del mismo modelo son enviados por teléfono a un ordenador Prestel para ser almacenados. Cada mensaje es dirigido con el número de cuenta del terminal de destino, de forma que solamente la persona a la cual está dirigido puede marcar y llerlo.

Una vez que está cargado en la memoria del terminal u ordenador doméstico, puede ser grabado en cinta o disco magnético o impreso por una impresora.

Existen algunos programas o conjuntos de correo electrónico para ordenadores domésticos, pero éstos, generalmente, no son más que una interface de software con la red telefónica para una comunicación de un micro a otro. Para un servicio de correo electrónico, los poseedores de micros domésticos en Europa tienen que basarse en sus sistemas nacionales de datos visuales *(ver págs. 172-3).*

Quizá debido a la más feroz competencia comercial, los usuarios de micros en los EE. UU. tienen una elección más amplia. Existe un número de sistemas de Mensajes Basados en el Ordenador (CBMS). El más conocido, Source-Mail, es solamente uno de los mil o más servicios de información y comunicaciones ofrecidos por un fichero central llemado The Source. Cualquier abonado a The Source puede marcar el número y dejar un mensaje para cualquier otro abonado a través de Source-Mail.

DATOS: Información.

FAX: Una abreviatura de «transmisión facsímil». Un transmisor facsímil puede transmitir gráficos, así como palabras a través de las líneas telefónicas.

TERMINAL PRESTEL: Un terminal doméstico computerizado, conectado a través de la línea telefónica con el servicio de datos visuales Prestel.

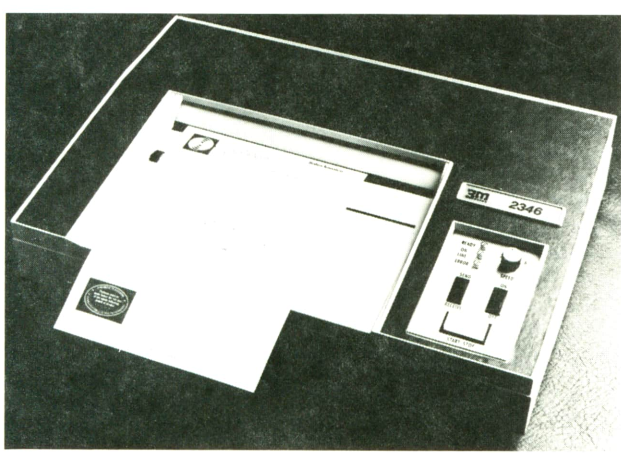
TELETEXTO: Un sistema de videotex, en el cual los datos del ordenador son transmitidos con señales de televisión.

TELEX: Un servicio telegráfico global.

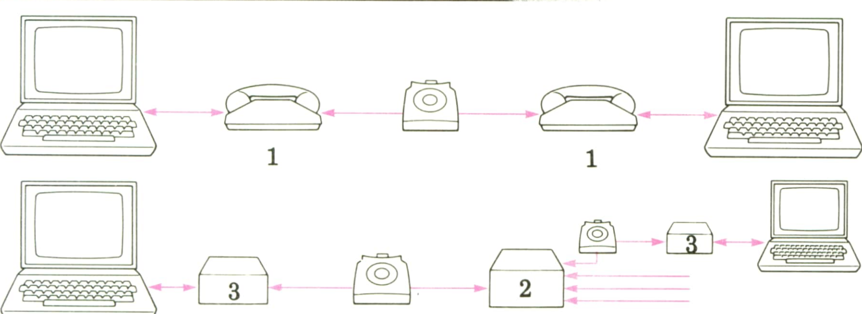
THE SOURCE: Un servicio americano de videotex interactivo (dos vías) a la disposición de los usuarios de ordenadores domésticos.

VIDEOTEX: El término genérico para un sistema que distribuye información basada en el ordenador y la visualiza en pantallas de ordenadores o aparatos de televisión especialmente preparados.

DATOS VISUALES: Un sistema de videotex interactivo (dos vías) que normalmente emplea la red telefónica pública.



El emisor receptor Facsímil 3M envía y recibe copias exactas de documentos por líneas telefónicas normales. Un conmutador se sitúa en «ENVIAR» o «RECIBIR»; entonces se marca el número de teléfono del otro emisor receptor y cuando la luz «listo» se enciende, se pulsa el botón «START». La información es entonces transmitida automáticamente.



Dos microordenadores, *arriba,* pueden comunicar entre ellos, usando un programa de comunicaciones, si cada uno de ellos está interconectado a la red telefónica por un acoplador acústico, **1,** que cambia los mensajes mecanografiados en tonos audibles.

En un correo electrónico o Sistema de Mensaje por Ordenador (CBMS), *arriba,* los mensajes de los micros de los abonados son almacenados en ordenador de recogida de correo, **2,** hasta que los destinatarios marquen el número para recogerlas. Los abonados solamente necesitan de un modem, **3.**

Contabilidad electrónica

La creación de cuentas a partir de facturas, recibos y documentación variada es fastidioso y consume tiempo, pero puede reducirse al mínimo si usa un programa conocido como hoja ventilada. La primera hoja ventilada existente en el mercado se llamaba Visicalc. Aún existe, y hay ahora una versión adelantada, llamada Supercalc.

Estos programas constan de cerca de 16 000 celdas, o cajetines de clasificación, en los cuales, palabras, números y fórmulas matemáticas pueden ser almacenadas, mecanografiándolas en el teclado. La finalidad de las fórmulas es establecer la relación entre el contenido de las celdas.

Las celdas están dispuestas en un enrejado de 63 columnas verticales, etiquetadas con letras, y 254 hileras horizontales, etiquetadas con números, de forma que se puede identificar cada una de ellas. El enrejado es tan grande que solamente se puede ver una parte de él en la pantalla de cada vez, pero cualquier celda puede ser solicitada a la pantalla, especificando sus coordenadas. Tanto letras como números se pueden escribir en cada celda y cualquier información ya existente en ella puede alterarse o brrarse. Cuando se han introducido todas las cifras, en lugar de tener que sumarlas, el programa lo hace por usted.

Las hojas ventiladas se usan con frecuencia en los negocios para establecer modelos matemáticos. Por ejemplo, si los ingresos de una empresa, gastos, niveles de existencia, costes de producción y tendencias de ventas son introducidos en una hoja ventilada, con fórmulas referentes a ellos, puede verse el efecto de la variación de cualquiera o de un grupo de estos parámetros. Por tanto, cambiando las cifras en unas pocas celdas clave, el programa puede calcular el efecto de, digamos, un aumento en el precio de una materia prima sobre los costes unitarios, beneficios netos, beneficios brutos e impuestos. Los efectos del cambio de precio son seguidos por el programa, que cambia todas las demás cifras correspondientes.

Esta técnica le permite ver por adelantado el efecto sobre su negocio de cualquier cambio que haya tenido lugar o que puede estar pensando efectuar. Le permite sopesar los riesgos de una medida antes de comprometerse.

Sin embargo, cuando usa un ordenador para prever los resultados de una determinada acción, la exactitud de las previsiones depende totalmente de la fidelidad con la cual el modelo matemático refleja la situación actual de su empresa. Una hoja ventilada no puede reemplazar a su contable; le permite meramente efectuar una cantidad de cálculos en un tiempo más corto que lo que sería posible de otra forma.

Sin embargo, existen programas especializados en impuestos y contabilidad. Estos son usualmente de diseño modular. Los módulos pueden incluir el control de existencia, entrada de pedidos y facturación, ventas de la empresa, compras de la empresa, contabilidad, nombres y direcciones y software de la nómina.

Una empresa de software que suministre tal colección generalmente ofrece un sistema integrado, que incluye el ordenador, software, periféricos, medios de memoria y una variedad de impresos especializados, tales como talones, hojas de pago, facturas e impresos de pedido.

Las progresivas prácticas contables han sido rápidas en experimentar este nuevo software. La flexibilidad es el factor más importante para ellas, puesto que puede haber una amplia gama de clientes, que van desde personas individuales, autónomas, hasta negocios que emplean a grandes plantillas. Las circunstancias y requisitos particulares de cada cliente son únicos y el software tiene que ser fácilmente adaptable a su situación. Tiene que ser también lo bastante flexible como para incorporar los frecuentes cambios en la legislación sobre impuestos y beneficios.

El mejor software es también caro, pero no necesita comprarlo completo. Los programas pueden ser alquilados de la misma forma que los micros, y este puede que sea el mejor modo para evaluar una colección de software antes de que se decida usted a comprarlo.

Lista de comprobación de la hoja ventilada

Antes de invertir en una hoja ventilada, hágase las siguientes preguntas:

1. ¿Tiene su ordenador suficiente memoria para ejecutar un programa como el Visicalc, que ocupa 21K de memoria, además de los datos que introduce en las celdas?
2. ¿Puede soportar el desembolso necesario para invertir en un sistema de suficiente sofisticación para las necesidades de un negocio mecanizado?
3. ¿Ha hecho cálculos sobre el factor tiempo que implica cambiar hacia el negocio mecanizado? El cambio puede tardar varios meses.
4. ¿Deja el programa suficiente memoria vacía para conservar sus datos?
5. ¿Puede ser instruido para visualizar en la pantalla la cantidad de memoria que queda?
6. ¿Es el programa lo suficientemente flexible como para permitir que se hagan cambios en las líneas y columnas después de haber sido introducidas?
7. ¿Puede solicitar las fórmulas usadas para producir los datos visualizados o quedan invisibles una vez que han sido introducidas?
8. ¿Puede el contenido de la hoja ventilada ser protegido contra una alteración o borrado no autorizados?
9. ¿Puede la visualización mostrar diferentes partes de la hoja ventilada al mismo tiempo? (Algunos programas ofrecen un formato de visualización dividido o de cuatro pantallas).
10. ¿Son las columnas de ancho variable, para aceptar texto y no puramente datos numéricos?

K: Una medida del tamaño de la memoria; 1K = = 1.024 bits o dígitos binarios.

CODIGO MAQUINA: Código numérico en el cual las instrucciones en lenguaje máquina tienen que ser traducidas antes de que un ordenador puede ejecutarlas.

PERIFERICOS: Dispositivos auxiliares.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones que dice al ordenador cómo hay que efectuar una determinada operación.

SOFTWARE: Programas del ordenador.

MEDIOS DE MEMORIA: Cinta o discos del ordenador.

Lista de comprobaciones del programa de contabilidad de impuestos

1. ¿Tiene el proveedor experiencia en el uso y/o venta de software financiero?
2. ¿Es necesario algún procedimiento especial de puesta en marcha?
3. ¿Actualiza el proveedor el software sin cargo?
4. ¿Es necesario un operador experimentado o formado para ejecutar el software o es fácil aprender a usarlo?
5. Si su personal tiene que ser formado para usarlo, ¿cuánto tarda el período de formación?
6. ¿Proporciona el programa una pista de auditoría satisfactoria?
7. ¿Incorpora una posibilidad de depreciación automática?
8. ¿Puede impedirse que personas no autorizadas tengan acceso a los datos almacenados en el programa?
9. ¿Cómo es de flexible la visualización de los datos?
10. ¿Cubre el programa todos los aspectos de su negocio que desea mecanizar, o se verá obligado a hacerse algún trabajo manualmente?

Visualización de datos

«Videotex» es el nombre genérico para cualquier sistema que transmita datos de ordenador a una amplia audiencia, usando VDU o Unidades de Presentación Visual. No debe confundirse con «Videotext», que es un sistema de teletexto de la R.F.A.

El teletexto es cualquier servicio de videotex que transmite datos junto con imágenes de televisión. No todas las líneas en una señal de televisión son usadas para formar las imágenes que aparecen en la pantalla. Algunas son invisibles para el espectador, puesto que quedan fuera de la parte superior e inferior de la pantalla. Estas líneas son usadas para llevar datos adicionales en forma de señales de teletexto.

Todos los aparatos de televisión pueden recibir transmisiones de teletexto, pero un decodificador de teletexto es necesario para permitir que la televisión dé algún sentido a los datos entrantes y los presente como imágenes. Un televisor de teletexto ya tiene un decodificador incorporado controlado desde el mando a distancia del aparato, pero las páginas de teletexto pueden ser visualizadas en un aparato de televisión corriente o un monitor, usando un ordenador personal y un decodificador de teletexto diseñado para funcionar con el ordenador.

Además de noticias, información sobre viajes y el tiempo, las páginas de teletexto pueden también tener programas de ordenador. Cuando los números de página del programa son introducidos por el teclado, los programas pueden ser cargados en la memoria del ordenador. Aunque la limitada capacidad de la página de los servicios de teletexto signifique que existan pocos programas, la gran ventaja del telesoftware, basado en el teletexto, es que se obtiene gratis.

Los datos visuales son un sistema interactivo o de doble vía, en el cual los datos son distribuidos desde centros ordenadores a través de la red telefónica.

Para recibir un servicio de datos visuales se necesita una toma adicional de lína telefónica, en la cual se pueda enchufar un adaptador de datos visuales del ordenador; un modem *(ver págs. 80-1)*. La conexión al fichero central a través de la red pública implica cargos de la telefónica, cargos de abono al fichero central y puede que más cargos exigidos por las agencias que proporcionan los datos específicos o los programas que desea usar.

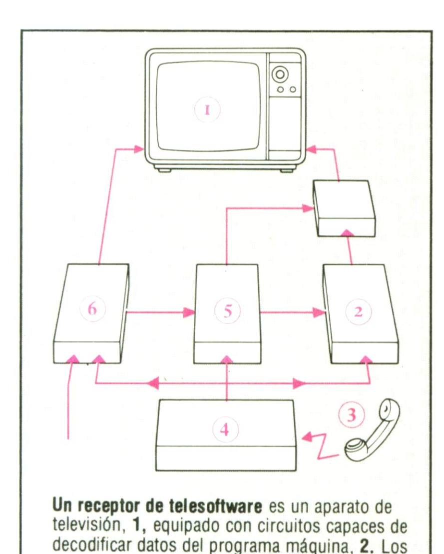
Usando un adaptador de datos visuales, o sencillamente un acoplador acústico (dependiendo de los requisitos del fichero central), las páginas de programas pueden ser cargadas casi del mismo modo que se ha descrito para el teletexto. Los datos visuales tienen la ventaja adicional de ser interactivos. Los mensajes pueden ser enviados sobre una base de doble vía y pueden dejarse en el ordenador huésped y ser recogidos más tarde.

Si la red de datos visuales a la cual se abona ofrece un servicio de correo electrónico, puede comunicarse con un colega cuyo micro sea de una marca distinta del suyo, sin los problemas de compatibilidad inherentes a la comunicación directa por teléfono.

Los programas máquinas pueden ser «cargados» en un ordenador personal desde un ordenador huésped distante, de cualquier tipo, usando tanto los servicios de teletexto como de datos visuales. Este último, sin embargo, ofrece al abonado una mayor variedad de programas a partir de mayores ficheros centrales.

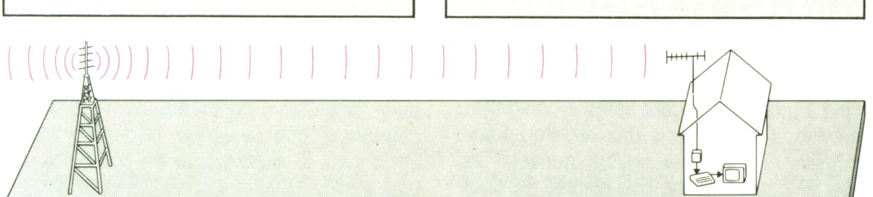
Los decodificadores de teletexto y datos visuales parecen similares en aspecto y usan un software similar (métodos de codificación), pero mientras los caracteres de dos datos visuales son transmitidos por separado (precedidos por un bit inicial y finalizados por un bit de stop), los datos de teletexto se transmiten por una línea completa de una vez. Un modem convierte el 0 digital en un tono de 2.100 hertzios y el 1 en un tono de 1.300 hertzios. Estos tonos son transmitidos a 75 baudios o bits por segundo.

Para muchas personas los datos visuales presentan la posibilidad de trabajar en casa, ya que les ofrece el medio de enviar su trabajo a la oficina por teléfono a partir de los terminales en sus casas, mientras se encuentran a disposición para una comunicación al instante, siempre que sea necesario. Puesto que una gran cantidad de información comercial y un número de servicios son proporcionados a través de los datos visuales, pronto se convertirá en algo normal.

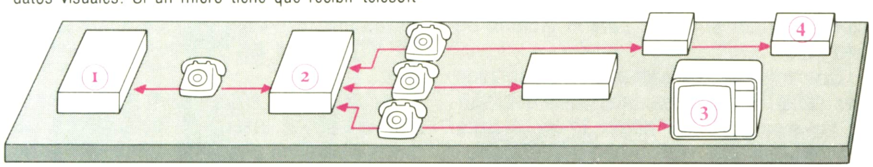


Un receptor de telesoftware es un aparato de televisión, **1,** equipado con circuitos capaces de decodificar datos del programa máquina, **2.** Los datos de teletexto, **5,** llegan con la emisión de televisión, **6,** y los datos visuales, **4,** a través de la línea telefónica, **3.**

Los usuarios de microordenadores conectados con un sistema de datos visuales a través de las líneas telefónicas nacionales pueden recibir programas máquina desde un fichero central. Un programa puede ser seleccionado desde un índice y cargado en la memoria del ordenador. Aparece en la pantalla a medida que es recibido y es cargado en la memoria. Una vez allí, puede ser almacenado permanentemente en un cassette de cinta o un disco flexible.



El telesoftware (la distribución de programas máquina por videotex) no se limita a datos visuales. Los programas también pueden ser recibidos por teletexto. No obstante, debido al número limitado de páginas (o filmos) de datos que pueden ser transmitidos, la elección de programas no es tan grande como la que ofrecen los datos visuales. Si un micro tiene que recibir telesoftware por teletexto, necesita un adaptador especial de teletexto y una antena. La antena se enchufa en el adaptador y el adaptador se enchufa en el ordenador. No existen adaptadores de teletexto para todos los modelos de micros debido a la limitada demanda que existe de ellos.



La mayoría del telesoftware es recibido por datos visuales. Un Proveedor de Información (IP) mecanografía los programas máquina en un terminal de edición, **1.** Estos son transmitidos desde el terminal a través de las líneas telefónicas al ordenador central de datos visuales, **2,** y añadidos al fichero central a disposición de todos los abonados del servicio. Un abonado que usa un terminal dedicado a datos visuales, **3,** o un micro equipado con un adaptador de datos visuales, **4,** o un acoplador acústico, puede marcar el fichero central y cargar programas. El IP puede ofrecer programas libremente a cualquier persona que marque y los pida o se puede imponer un «cargo por filmo» cada vez que se eligen páginas.

Redes

Quizá una de las características más atractivas de un micro sea el hecho de que puede ser usado independientemente de cualquier otro ordenador, de forma que parece existir poco interés en contactar un número de ellos juntos en una red. Asimismo, el hacerlo puede ser de utilidad, en especial en las escuelas, colegios, pequeños negocios e incluso en una oficina en casa.

En el hogar, un micro podrá ser usado con una memoria de soporte a base de disco y una impresora. Cada uno de éstos puede costar tanto como el micro. Si un número de usuarios de micros se pueden conectar y ponerse de acuerdo sobre los periféricos que necesitan, sería una buena idea, desde el punto de vista económico, compartirlos en lugar de duplicarlos.

También para las escuelas es un buen criterio el compartir. Pocas pueden permitirse equipar cada micro con un complemento de periféricos. En un edificio de oficina los operadores de ordenadores que usan un número de micros independientes pueden desear compartir datos o poder extraer datos de una memoria común, accesible a todos los ordenadores en diferentes oficinas. Esto ya sería una red de usuario múltiple. También es posible conectar varios terminales a una sola unidad de tratamiento, y se denomina sistema de acceso múltiple.

Muchas veces es deseable proporcionar un enlace para transmisión de datos entre micros en la misma sala u oficina, en diferentes oficinas en el mismo edificio, en diferentes edificios en el mismo distrito o distribuidos por el mundo. No existe limitación, a no ser el coste, para el tamaño de una red.

Dos ordenadores pueden ser conectados por cable, usando las interfaces estándar de las máquinas *(ver págs. 32-3)*. A cada ordenador se le dice, mediante un programa de comunicaciones, cómo enviar los datos y qué hay que hacer con los datos que entran.

Si hay que conectar más de dos dispositivos, la situación es más complicada. Es posible que un número de dispositivos en un local comuniquen con un número de dispositivos en un segundo local, sin una maraña de cables conectando los dispositivos. Se puede usar un solo cable si se emplea una técnica conocida por multiplexión.

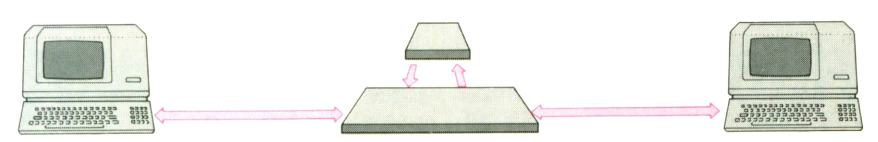
En esta técnica, los datos de un número de ordenadores en un local son direccionados a partes separadas, o divididos, de forma que pueden transmitir a lo largo de un cable común. En la otra extremidad, los datos destinados a cada dispositivo son reconstruidos a partir de las piezas.

Si la señal es dividida por tiempo, los relojes usados en cada extremidad del cable tienen que estar exactamente a la misma hora; de los contrario, habrá mala concatenación de los datos. Los datos destinados a un dispositivo pueden ser enviados a otro, o los datos para cada dispositivo pueden ser modulados en una onda portadora de una frecuencia incorrecta.

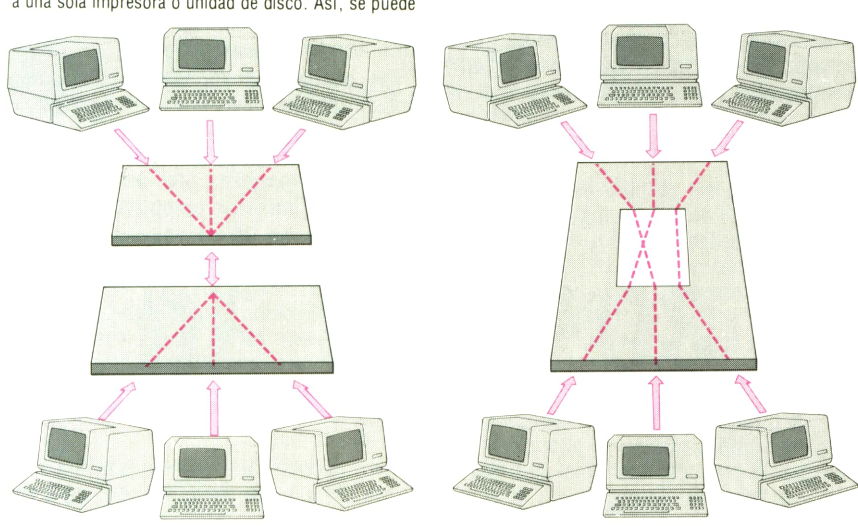
Las ventajas de esta disposición relativamente sencilla es que cada dispositivo en una extremidad del cable puede comunicar solamente con un dispositivo correspondiente en la otra extremidad. La siguiente etapa es usar parte de la señal transmitida para llevar una dirección que identifique a cuál dispositivo se destina la señal. Cualquier dispositivo en la red podrá entonces comunicar con cualquier otro dispositivo en la red. El mecanismo de conmutación podrá estar en un lugar central, con todos los dispositivos conectados a él en una forma de estrella.

Una disposición más versátil es la red de conmutación de conjunto. Los datos a ser transmitidos son divididos en series de «conjunto», cada uno de ellos de 64 a 512 caracteres de longitud y con su propio mecanismo de verificación de errores incorporado *(ver pág. 23)*. Se etiqueta con las direcciones del remite y del destinatario.

Incluso si es encaminado al ordenador equivocado, el error será detectado y los datos devueltos al remite o enviados a su destinatario. Como cada conjunto lleva su dirección completa, todos los conjuntos que forman un mensaje no tienen por qué transmitirse juntos. Como en la multiplexión, los conjuntos pueden ser empujados hacia el canal de comunicaciones cuando aparecen ranuras vacías. Se recogen en el ordenador receptor y se vuelven a montar.

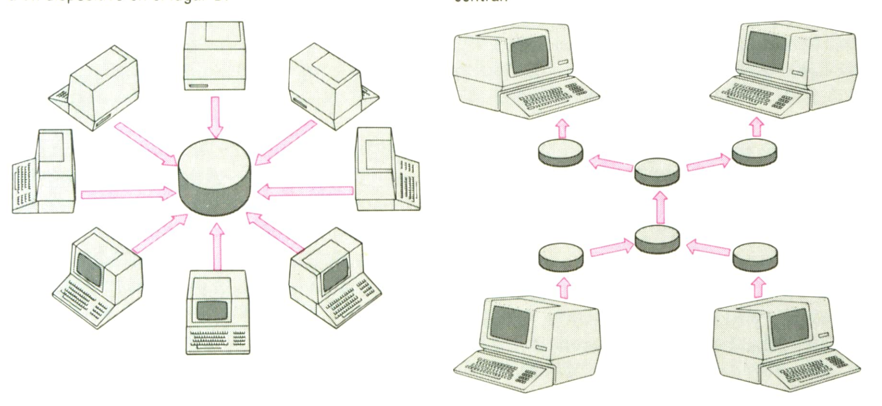


Las redes son comúnmente usadas en las escuelas y clubs de informática para conectar varios ordenadores a una sola impresora o unidad de disco. Así, se puede usar un número máximo de ordenadores, mientras se mantiene mínimo el coste de los periféricos.



Mediante la multiplexión (división) de los datos, cualquier dispositivo en el lugar A puede ser conectado a un dispositivo en el lugar B.

Aquí los dos multiplexores se han reunido, espalda contra espalda, para formar un punto de conmutación central.



Un punto de conmutación central permite que cualquier dispositivo sea conectado a cualquier otro dispositivo en esta red, llamada una red en «estrella» por motivos obvios.

En esta red mayor cada mensaje es dividido en un número de «conjuntos», estando cada uno de ellos dirigidos a la red y siendo enviados a la misma independientemente de los demás.

Muchas personas obtienen su primera experiencia sobre ordenadores al comprar uno de los micros de bajo precio. Son ya tan baratos que muchos principiantes compran solamente para aprender algo sobre ordenadores y más tarde pasar a un sistema grande.

Es mejor hacer esto que comprar un sistema caro que pueda ser inadecuado. Sin embargo, la inversión, incluso en el micro más pequeño, aún es bastante sustancial, y si el sistema va a tener poca utilidad más tarde, comprar uno caro es tirar el dinero.

Para hacer una compra informada primero tiene que descubrir algo sobre cómo funciona un ordenador y los elementos de un sistema informático. Los dos primeros capítulos de este libro le dan una comprensión básica sobre los microordenadores. La siguiente etapa es leer una selección de revistas populares sobre microordenadores durante un período de dos o tres meses. Le proporcionarán una idea sobre el mercado. Ignore noticias y anuncios que describen el producto «perfecto» que está a punto de aparecer. Si espera por el «modelo adelantado», esperará toda la vida. Base su decisión de compra en aquello que está actualmente en el mercado.

Las exposiciones y ferias de ordenadores proporcionan una excelente oportunidad para investigar el mercado, puesto que una gran selección de productos de informática está en la exposición y los vendedores están deseosos de demostrarlos. El primer día de una feria de informática es muchas veces el más flojo y podrá experimentar los productos mientras los «stands» no están excesivamente llenos de gente.

No obstante, existen 200 o más micros en el sector hogar/pequeño negocio del mercado, y la contestación a la pregunta «¿Cuál deberé comprar?» puede ser difícil de encontrar. Muchos compradores en perspectiva empiezan su búsqueda intentando hacer sentido de las especificaciones en una guía de comprador. Harían mejor en preguntarse por qué quieren un micro. Las contestaciones pueden delimitar una especificación que reduce la gama de modelos que vale la pena considerar en proporciones viables.

Los micros de bajo precio son muy adecuados para el uso familiar: para practicar juegos, para enseñanza de los niños y para aprender sobre programación. Si tiene una familia joven, un pequeño micro de uso general *(ver págs. 182-3)* es probable que se use de lleno, incluso aunque decida más tarde comprar un sistema mayor.

No obstante, si desea una calculadora sofisticada para ayudarle en su trabajo y para usar cuando está de viaje, un ordenador de bolsillo *(ver págs. 178-9)* o un ordenador/máquina de escribir *(ver págs. 60-1)* será más apropiado.

Los micros de precio medio *(ver págs. 184-5)* se compran usualmente para aplicaciones específicas en el hogar o en un pequeño negocio. Elija uno que pueda ser ampliado már tarde. Asegúrese de que existe software para el trabajo que pretende que él ejecute, y que cualquier periférico que pueda necesitar se puede interconectar con él.

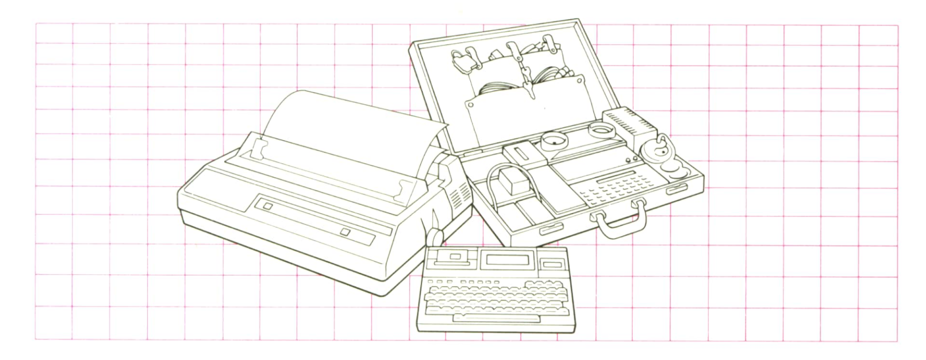
Los micros para negocio son los más caros. Asegúrese, antes de comprar uno, de que no existe micro de precio medio capaz de satisfacer sus necesidades. Existen muchos con sistema de disco duro, así como unidades de disco flexible *(ver págs. 46-9)*, y muchos también pueden ser conectados en redes con otros micros *(ver págs. 174-5)*.

Haga una lista de sus necesidades y asigne una prioridad a cada una de ellas. Indique su techo de precio, requisitos de software y requisitos de periféricos. Puede quedar sorprendido al descubrir que un ordenador portátil *(ver págs. 1801)* o un ordenador de color *(ver págs. 194-5)* satisface perfectamente sus necesidades.

Ahora ha llegado el momento de usar las guías del comprador. Vea las especificaciones *(ver págs. 208-9)* y haga una lista de los micros que le interesan y entonces procure conocer más sobre ellos.

Empiece por pedir información a los fabricantes. Además, casi todos los micros existentes en el mercado habrán sido probados por una o más revistas de micros, y sus informes sobre pruebas de referencia le

GUIA PARA EL COMPRADOR



DE EQUIPOS

dirán tanto sus defectos como sus virtudes.

Podrá, en una determinada fase, buscar el consejo de un experto. Esto es prudente, pero recuerde que su consejero puede ser parcial: un vendedor puede estar asociado con un fabricante de micros. Le vende solamente algunos modelos y, por tanto, el consejo puede cubrir solamente esos modelos. ¿Qué pasa con los demás? Un mayorista de micros comerciales puede conocer poco sobre micros domésticos y viceversa.

No haga una pregunta sencillamente porque le han dicho que es una pregunta importante que plantear. Entienda el motivo por el cual debe conocer la contestación. Recuerde, asimismo, que los vendedores se dedican a vender. No desearán hablar con usted largamente si creen que solamente pretende sacar información de ellos.

Un centro de ordenadores es probable que tenga una amplia gama en exposición y personal formado para contestar a sus preguntas. Si su presupuesto es limitado, puede que encuentre un centro que se ocupa de micros de ocasión.

Si está pensando en comprar un micro comercial, un número de organizaciones, tales como el Centro Nacional Británico de Ordenadores, existen para proporcionar consejos expertos e imparciales sobre cómo elegir un sistema que cumpla con sus necesidades.

No pague un micro mientras no lo haya usado. Pruebe el teclado y una muestra de software existente. No olvide preguntar sobre garantías, seguro, mantenimiento y servicio postventa *(ver págs. 138-41)*.

Comprar un micro es problemático y vender es un campo lucrativo para el deshonesto, solamente cuando el cliente no conoce la tecnología y su uso. Infórmese antes de hacer una elección y dé vueltas por las tiendas buscando el mejor precio. Mientras no compre por un impulso, no tendrá que lamentar su adquisición. Si sencillamente no puede decidirse, posponga la decisión y alquile un micro durante algunos meses.

Ordenadores de bolsillo

Los mayores y más potentes ordenadores que se usan en la actualidad se llaman ordenadores centrales. Cuando han aparecido ordenadores de oficina más pequeños, se les ha apodado de miniordenadores, y cuando llegaron los ordenadores personales, aún más pequeños, se les bautizó de «microordenadores».

El desarrollo de la calculadora de bolsillo se ha convertido en otro tipo más de ordenador. Debido a su tamaño, se conoce por el ordenador de bolsillo.

¿Cómo se puede decir cuál es la diferencia entre un ordenador de bolsillo y una calculadora? Una calculadora, aunque sea sofisticada y llena de características, trata exclusivamente con números y, por tanto, está equipada con un teclado numérico y, quizá, con teclas especiales para funciones estadísticas o trigonuméricas.

El ordenador de bolsillo trabaja en un lenguaje máquina de alto nivel y ejecuta programas del mismo modo que un ordenador personal de sobremesa de tamaño normal. Para hacerlo tiene que proporcionar al usuario un teclado alfanumérico, o sea, un teclado similar al teclado convencional QWERTY, con teclas tanto para letras como para números. No obstante, en el Sharp PC-1500 todas las teclas numéricas están dispuestas juntas en un lado de las teclas alfabéticas.

La mayoría de los ordenadores de bolsillo tienen pequeñas memorias y esto limita sus posibilidades, aunque las memorias de algunos se puedan ampliar hasta 24K. La mayoría tienen una gama de accesorios enchufables facultativos. Usando una interface cassette/impresora, los datos pueden ser cargados a partir de un cassette de cinta o almacenados en uno o impresos en una minúscula impresora compatible.

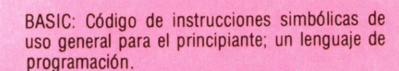
El más probable comprador de un ordenador de bolsillo —que cuesta tanto o más que un micro de sobremesa mayor y más versátil— es alguien que ve la importancia de su pequeño tamaño y condición de portátil: el hombre de negocios o el científico, que comprueban la posibilidad de guardar información en una diminuta agenda diaria mecanizada y la calculadora en un maletín.



El ordenador compacto CC-40 de Texas Instruments, *arriba,* 9 1/2 × 5 1/2 pulgadas (240 × 145 mm) es bastante grande para un ordenador de bolsillo. Puesto que tiene un teclado completo QWERTY con teclas bien separadas, es ideal para mecanografiar programas con rapidez. Los módulos de software enchufables le permiten ser usado para una gama de asuntos, desde estadística y fotografía a gráficos en 3D. A pesar del teclado bien diseñado, no obstante, no se ofrece ningún software de tratamiento de palabras.



El Sharp PC-1251 es un ordenador de bolsillo popular, fiable. Tiene una memoria de usuario estándar de 3,7K y un teclado QWERTY numérico, en el cual 18 teclas pueden ser usadas para almacenar funciones frecuentemente usadas o instrucciones para acelerar la programación. El brillo del visualizador de cristal líquido de 24 dígitos puede ser ajustado para mayor nitidez. Una unidad grabadora microcassette de impresora técnica de 24 dígitos, facultativa, se enchufa en el PC-1251, y éste puede ser usado no solamente para registrar programas, sino también para proporcionar al usuario el acceso a una biblioteca de cassettes de programas. (El microcassette impresor es una interface).



BASIC: Código de instrucciones simbólicas de uso general para el principiante; un lenguaje de programación.

K: Una medida del tamaño de la memoria. 1K de memoria puede conservar 1 024 bytes de datos; 1 byte = 8 bits.

VISUALIZÁDOR DE CRISTAL LIQUIDO (LCD): Un tipo de pantalla comúnmente usada en dispositivos pequeños, alimentados por pilas, tales como los relojes digitales.

RELOJ DE TIEMPO REAL: Reloj ordenador que mide el paso del tiempo en horas, minutos y segundos y no en «tiempo máquina» artificial.



El Hewlett-Packard HP-75C, *arriba,* es uno de los micros de bolsillo más caros y tiene una gran memoria de usuario de 16K, extensible a 24K. La función de cada tecla en el teclado estándar QWERTY puede ser redefinida por el usuario, y el visualizador es un LCD de 32 caracteres, que actúa como una ventanilla sobre una línea de 96 caracteres. Una amplia gama de software está en tarjetas magnéticas, y la hoja ventilada VisiCalc en la ROM enchufable, pero quizá a causa de que el teclado sea tan pequeño no existe conjunto de tratamiento de palabras.



Una gran memoria y otras características de ordenador de tamaño completo en un conjunto tamaño bolsillo, es lo que anuncia el Radio Shack TRS-80 PC-2. La memoria sobre el cuadro puede conservar 2 640 caracteres, y módulos de memoria adicionales enchufables, hasta 16K, existen en el mercado. Existe un reloj de tiempo real incorporado y un zumbador programable, y el PC-2 memoriza programas y datos incluso cuando la corriente ha sido desconectada. Los programas pueden ser introducidos por teclado o cargados desde cintas de microcassette. Se dice que el PC-2 se destina a ingenieros, hombres de negocios, científicos, estudiantes y cualquier otra persona que tenga que trabajar cuando va de viaje.



El versátil Olympia H1000 tiene un impresionante conjunto de extras facultativos, incluyendo memoria adicional, una impresora, un modem acústico para conectar el H1000 a una línea telefónica, un adaptador de televisión y adaptadores de entrada/salida (I/O). La capacidad de la memoria es de 2K (ampliable a 4K) y el visualizador es un LCD de matriz de puntos 8 × 159. Aunque el Olympia liste tratamiento de palabras entre las muchas aplicaciones del H1000, la disposición anormal del teclado no es adecuada para un mecanografiado de pulsación rápida. Esto pesa en lo portátil del sistema: el ordenador y los periféricos van dentro de un maletín especialmente diseñado.

Micros portátiles

La mayoría de los micros son bastante ligeros y pueden llevarse de una sala a otra o de la oficina al coche. Un micro portátil, sin embargo, es un sistema ordenador completo, alojado dentro de una caja de transporte.

Varios micros portátiles han aparecido en el mercado desde el comienzo de los años ochenta, incluyendo una generación de ordenadores de bolsillo *(ver págs. 178-9)*. La diferencia entre un micro de bolsillo y un portátil se hace menos visible a medida que aparecen nuevos modelos, pero un ordenador de bolsillo es un ordenador manual, mientras que un micro portátil es un micro compacto, usualmente del tamaño de una máquina de coser, con un asa para transporte.

El primer micro portátil fue el Osborne 1, que fue concebido por Adam Osborne, un ciudadano británico expatriado que vive en los EE. UU. El Osborne 1 se vende como un conjunto completo, con un complemento total de software, incluyendo el sistema de explotación CP/M *(ver págs. 100-1)*, un programa de tratamiento de palabras, dos dialectos de BASIC y un planificador de hoja ventilada. Los usuarios de negocios y los recién llegados a la informática han podido comprobar que el precio del conjunto resulta bajo.

Osborne Corporation ha lanzado desde entonces una versión con unidades de disco de doble densidad *(ver págs. 46-7)* y una versión actualizada, el Executive.

El éxito de los portátiles Osborne ha hecho aparecer muchos competidores, todos ellos incorporando diferentes soluciones al problema de hacer un ordenador portátil. Cada modelo posee, por tanto, ciertas ventajas y desventajas: El Osborne 1 es ligero y compacto, pero tiene un pequeño monitor de 5 $^1/_2$ pulgadas (14 cm), mientras que el Zita, lanzado para rivalizar con él, tiene una pantalla mayor, pero es más pesado. Algunos micros portátiles, tales como el Compu-Case, de American SMC Computer Corporation, y el ordenador/máquina de escribir Epson HX-20 *(ver págs. 60-1)*, son lo bastante pequeños para caber dentro de un maletín de tamaño estándar, junto con una impresora.

El Osborne 1 tiene un monitor monocromático de 4 × 3 pulgadas («. × 7,5 cm), **1,** el cual visualiza 52 líneas de 80 caracteres, pero que pasa automáticamente sobre una línea de 104 caracteres. Los controles de contraste y brillo están debajo de él, **4.** Dos unidades de disco 5 $^1/_4$ pulgadas, de doble intensidad, **2** y **13,** proporcionan 185 000 caracteres de capacidad de memoria cada uno, igual a un documento de 30 páginas mecanografiadas de tamaño estándar. Debajo de cada unidad de disco hay espacio de memoria para diskettes, **3** y **12.**

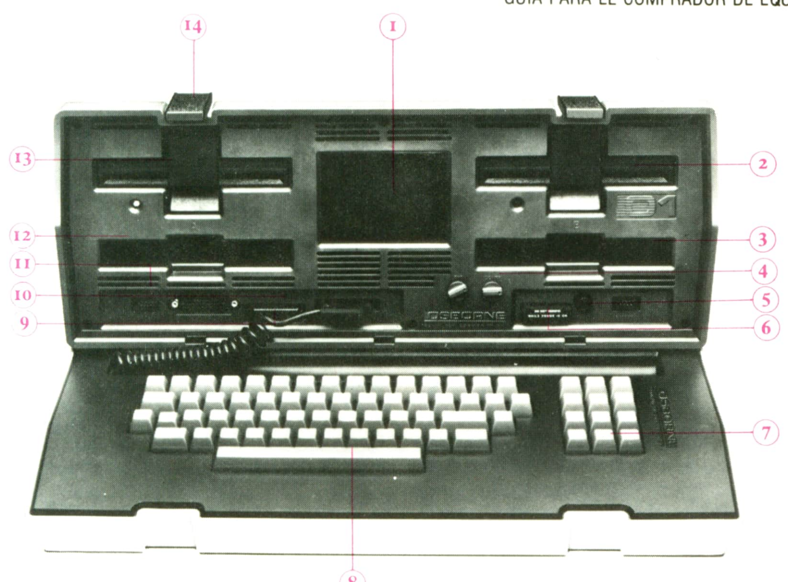
El teclado de la máquina de escribir, **8,** tiene un juego de teclas numéricas separado, **7.** El botón «RESET», **5,** está situado sobre el teclado.

Una unidad de baterías puede ser enchufada al conector de corriente detrás del teclado para proporcionar una hora o más de alimentación.

Un monitor tamaño completo puede enchufarse a la toma «EXT VIDEO», **6,** una impresora y otros periféricos en las interfaces IEEE 488 y RS232C, **9** y **10,** y un modem a la toma, **11.** El teclado se fija a la unidad del monitor, **14,** para el transporte.



El Sord M23P está en el tope «ejecutivo» de la gama de precios para micros portátiles. Tiene un teclado con 94 teclas e incluye color, pero la diminuta pantalla de cristal líquido solamente visualiza 6 líneas de 80 caracteres. Actúa como una ventanilla preescrutadora sobre una gran visualización. El M23P es del tamaño de un maletín (grande) y pesa 16 libras (9 kg).



La versión sobre densidad del Osborne 1, lanzada en 1982, tiene 9 $^{1}/_{2}$ × 13 × 8 pulgadas (49,5 × 33 × 20,5 cm) y pesa 24 libras (cerca de 11 kg). Puesto que ejecuta el sistema de explotación CP/M, existe una amplia gama de software comercial para el usuario. La memoria RAM es de 64K, pero no es ampliable. Este micro no tiene gráficos de color ni posibilidades sonoras completas.



El Grundy New Brain, de 11 × 6 $^{1}/_{2}$ × 2 $^{1}/_{4}$ pulgadas (28 × 16,5 × 5,75 cm), cabe fácilmente dentro de un maletín, junto con su grabadora de cinta y alimentador de corriente. Puede ser interconectado con varios periféricos, incluyendo un televisor o monitor y unidades de disco flexible y Winchester. El New Brain puede ser usado para programar matemáticas, gráficos y tratamiento de palabras.



El Andrómeda Zita-P, una máquina británica, es la contestación al Osborne 1. Tiene una RAM de 64K, dos unidades de disco flexible con una opción de disco duro, una pantalla de 10 pulgadas (25 cm) y un interruptor selector de 110/230 V/CA, por lo cual se puede usar en todo el mundo. El ZIta-E, o Ejecutivo, tiene una RAM de 128K, discos duros o flexibles, 24 megabytes y gráficos de color. Ambos incluyen una gama de software.

Micros de bajo precio

Muchos micros que se encuentran en el mercado a un bajo precio se suelen descartar y se les califica de juguetes. En realidad, si se les compara con los ordenadores centrales y los miniordenadores de oficina, ciertamente que son extremadamente pequeños y que sus posibilidades son limitadas, pero su diminuto aspecto es engañoso. Hace algunos años ordenadores tan potentes como éstos habrían ocupado la mayoría de una mesa de oficina de tamaño normal.

Este es el tipo de micro que podría tentarle si lo ve anunciado en las páginas de un suplemento en color de un periódico. Estos micros de bajo precio están diseñados para personas sin una experiencia anterior de ordenadores. Vienen completos: solamente necesitan un aparato de televisión y una grabadora en cinta cassette audio para almacenar algunos programas para reproducción. No son necesarios extras ocultos para hacerlos funcionar. Para instalar uno solamente tiene que enchufar un cable en la toma de pared y otro al aparato de televisión familiar, tal como se indica en el manual, y ponerlo en marcha.

El más barato de estos micros, el Sinclair ZX81, no tiene color ni sonido, y aunque tenga una memoria de 1K, ha demostrado ser un micro tan popular, a causa de su bajo precio, que docenas de dispositivos han sido comercializados para aumentar sus posibilidades. Sus fabricantes llegan incluso a anunciar algunos usos comerciales.

Empezar con uno de estos pequeños micros tiene ciertas ventajas. Tener que luchar con las limitaciones de un pequeño sistema le obliga a desarrollar costumbres de programación económica, puesto que no puede desperdiciar nada con la pequeña cantidad de memoria de que dispone.

Esto le será útil cuando compre un sistema mayor, puesto que al disponer de más memoria de la que realmente necesita cuando está aprendiendo a programar, incita a una programación desordenada.

En estas páginas se ilustra una selección representativa de pequeños micros. Existen varios más en el mercado y, debido al éxito del ZX81, cada año aparecen nuevos modelos.



El TI-99/4a se ha convertido en uno de los micros pequeños más populares de América, habiendo descendido su precio desde que se lanzó al mercado en más del 60 por 100. Su éxito en el Reino Unido, en cuyo mercado se encuentra desde hace algún tiempo, no ha sido tan grande. El tamaño de la memoria, de 16K, es mayor que el de la mayoría de los micros pequeños y puede ampliarse a 48K. Existe una amplia variedad de periféricos enchufables y dispositivos de ampliación, incluyendo un módulo sintetizador de habla, unidades de disco flexible y un pincel luminoso. Varios lenguajes y una gran selección de software son ofrecidos en forma de cartuchos. Texas Instruments pone de relieve que aunque el TI-99/4a sea un ordenador de 16 bit, que emplea el microprocesador 9900, se trata de un ordenador doméstico.



El Sinclair ZX81 ha proporcionado a cientos de miles de personas, primero en el Reino Unido y después en otros lugares del mundo, su primera experiencia de la informática. Es pequeño, barato y relativamente fácil de usar. El teclado plano, sensible al tacto, es adecuado para experimentar, pero no para mecanografiado y para programación. Cada tecla tiene varias funciones. El ZX81 produce una imagen de televisión blanco y negro y visualiza 24 líneas de 32 caracteres. La visualización de gráficos tiene una baja resolución de 48 (vertical) por 64 (horizontal), que genera gráficos gruesos. Existe para este micro una sorprendente amplia gama de software, accesorios y módulos de ampliación enchufables.



El Júpiter Ace es un micro excepcional, ya que se suministra no con BASIC, el lenguaje de programación más popular, sino con Forth, un lenguaje relativamente nuevo *(ver págs. 91-7)*. Los atractivos del Forth son que su estructura hace los programas largos más fáciles de escribir que en BASIC y se ejecuta mucho más rápido. Es también bastante fácil de aprender. La memoria del usuario está limitada a 3K, pero existen módulos de ampliación de 16K y 48K.

El Commodore VIC-20 (el nombre es una sigla de Chip de Inerface Visual) es uno de los micros pequeños más baratos que tiene un teclado tipo máquina de escribir completo. Las cuatro teclas a la derecha del teclado han de ser definidas por el usuario, o sea que pueden ser programadas por el usuario para ejecutar cualquier función. El VIC-20 es un ordenador de color, que también incluye visualización en color y salida de sonido. El texto es visualizado en 23 líneas de 22 caracteres, lo cual no es suficiente para el uso comercial. La memoria del usuario, de 3K, también es limitada, pero puede ser ampliada a 27K. Forth existe como un lenguaje adicional facultativo.



El precio del Sord M5 lo sitúa en la cumbre de la clase de «bajo precio». El primer micro pequeño que fue lanzado por el fabricante japonés tiene algunas características que no son usuales, una guía de referencia rápida para las operaciones de la máquina es visualizada en la ventanilla elevada; las tarjetas de lenguaje y juegos encajan en una ranura en la parte superior del teclado; y dos «joypads» —controladores manuales con teclas móviles en lugar de palancas— desplazarán los símbolos a lo largo de la pantalla cuando se empujan en la dirección correspondiente. El M5 tiene una visualización de 16 colores, posibilidad de sonido y 4K de memoria del usuario, que puede ampliarse mediante conjuntos de ampliación exterior de 4K hasta 32K. La memoria vídeo es de 16K.



El Sinclair Spectrum, si tenemos en cuenta su bajo costo, tiene características muy positivias. Es uno de los ordenadores de color pequeños más baratos del mercado y sus dispositivos, que incluyen gráficos de alta resolución y sonido, rivalizan con los de sistemas mucho mayores y más caros. El teclado es un perfeccionamiento del ZX81, pero sus pequeñas teclas del tipo calculadora no son adecuadas para el mecanografiado. Existe una amplia gama de juegos y software educativo, y las Microunidades añadidas (un seudosistema de disco), un modem de cableado duro e incluso dispositivos de ampliación de red, le confieren un aspecto de verdadero software comercial.

Micros de precio medio

Los micros en la gama del precio medio están caracterizados por una robusta construcción, teclados tipo máquina de escribir completos, adecuados para mecanografiado por tacto y seria programación, y mayores memorias que los micros de presupuesto bajo *(ver págs. 182-3)*. La mayoría tiene ahora posibilidades de gráficos de color, pero los modelos más antiguos puede que necesiten de un cuadro de color enchufable o un módulo para cambiar de visualización monocromática.

También es común una salida de sonido de algún tipo. Esta varía desde una sola voz o canal, cuya frecuencia y longitud de nota pueden ser ajustados por el usuario, a tres o cuatro voces, permitiendo tocar octavas.

Aunque los micros de bajo precio estén generalmente equipados con una toma de expansión dedicada, en la cual solamente el hardware diseñado para el cliente se puede enchufar, estas máquinas están, generalmente, equipadas con, por lo menos, una de las interfaces estándar comunes, de forma que se puede acoplar una gama de hardware de diferentes fabricantes.

Muchos micros en esta gama de precio tienen ahora teclas a definir por el usuario. Este decide lo que una tecla a definir por él tiene que hacer cuando se pulse y la programa de conformidad a sus necesidades. En los modelos destinados al uso doméstico los programas son almacenados en cassettes de cinta, pero usualmente existen unidades de disco.

Con mucho, el mayor número de micros domésticos existentes en el mercado se encuentra dentro de esta categoría. Los modelos ilustrados en estas páginas son representativos de la gama existente.

Antes de comprar un modelo recién introducido, compruebe qué cantidad de la gama del producto y correspondiente software ha sido introducido. Quizá le sea posible comprar un ordenador, pero las unidades de disco o el sistema de explotación para controlarlas puede que no aparezca durante otros seis meses o más. Tiene que sopesar las ventajas de cualquier sistema nuevo, en comparación con las comprobadas posibilidades de uno más viejo y la gama de hardware y software existentes.



El Computers Lynx es una buena inversión. Tiene gráficos de color de alta resolución, posibilidad de sonido limitada y una elección de formatos de visualización en la pantalla, y su memoria de 48K puede ser ampliada a 192K. Un micro británico, que también se exporta a los EE. UU., ofrece una de las formas menos caras de sacar partido del software comercial basado en disco CP/M *(ver págs. 100-1)*. Como un recién llegado al mercado de los micros personales, puede, al igual que todos los micros nuevos, padecer de una escasez de periféricos y programas hasta que se haya implantado.



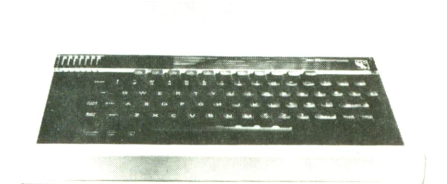
El Apple II apareció en el comienzo del estampido de los ordenadores; el hecho de que aún se esté fabricando y se compre en cantidad es un tributo a su diseño y fiabilidad. El Apple II Europlus, *arriba*, es una versión perfeccionada. El Apple IIs ha estado ahí durante tanto tiempo que se ha desarrollado para ellos una variada familia de periféricos y software. Los ordenadores Apple son máquinas versátiles. Son el eje de muchos pequeños negocios y tienen también demanda para la práctica de juegos cuando no se están usando para el trabajo. Una versión rediseñada, el Apple //E, tiene una memoria de usuario de 64K, 16K más que el Europlus, y tiene menos componentes, haciéndolo más seguro que sus predecesores.



El nombre de Commodore 64 describe el tamaño de su memoria —64K—, que era mayor que la de cualquier otro micro cuando éste fue introducido. Gráficos de alta resolución y sonido son los puntos fuertes del 64. Los gráficos presentan «sprites», un dispositivo que permite que las imágenes se desplacen a lo largo y ancho de la pantalla en lugar de tener que formarse en cada nueva posición, una característica útil para programas de juegos. Las posibilidades de sonido incluyen un control completo de tres voces, o canales de sonido, sobre nueve octavas. El visualizador está organizado en 25 líneas de 40 caracteres. Un segundo procesador puede añadirse para aprovechar una amplia gama de software comercial CP/M.



Los micros Atari están entre los más baratos de la categoría de gama media. Son más conocidos por la abundante biblioteca de software que existe, tanto para el 400 como para el 800, *arriba.* Este incluye múltiples juegos a todo color, programas de enseñanza, software de gráficos inteligentes y algunos programas comerciales. Son excelentes micros familiares, su gama de software y posibilidades de ampliación, permitiéndoles que sean usados para casi todos los fines. El 800 es una versión más sofisticada del 400, más barato.



Los micros BBC, lanzados con el proyecto de Alfabetización Informática de la British Broadcasting Corporation a principios de los años ochenta, tienen un precio competitivo y son fiables, estando apoyados por varios periféricos útiles y mucha cantidad de buen software. El Modelo B, *arriba,* es más potente y versátil que el Modelo A. Tiene una memoria de usuario de 32K, control de sonido completo, una selección de formatos de visualización en pantalla y un número de interfaces de hardware. Se puede añadir un segundo procesador, conectado con el primero a través de un canal de datos de gran velocidad, llamado el Tubo.



Radio Shack, Apple y Commodore lanzaron los primeros micros a finales de los años setenta. Ahora, Radio Shack produce lo que tiene que ser la mayor selección de micros, periféricos y accesorios de cualquier fabricante, así como una gran colección de software. Los micros de Radio Shack van desde ordenadores de bolsillo hasta sistemas profesionales para el negocio. El ordenador de color TRS-80, *arriba,* es perfecto para los principiantes. Tiene una memoria de 16K ampliable a 48K y ofrece gráficos de alta resolución con vida, efectos sonoros y música. Las tarjetas de software, llamadas Conjunto de Programa, incluyen juegos y programas de enseñanza.

Micros de gestión

Los micros más caros son los micros de gestión. Aunque mucha gente use micros de precio medio, tales como el Apple II, el BBC Modelo B *(ver págs. 184-5)* o el Osborne 1 *(ver págs. 180-1),* como máquinas de oficina, los micros de gestión tienen precios de miles, en lugar de cientos. ¿Qué pueden hacer estos micros que los micros más pequeños, más baratos, no pueden hacer?

Los micros de gestión generalmente tienen una mayor capacidad de memoria, discos flexibles incorporados, un monitor de buena calidad y una caja más cara. Todo esto está incluido en el precio de la máquina básica y no hay que comprar extras.

Los microprocesadores de 16 bits, así llamados porque la CPU (unidad central) puede tratar 16 bits o dígitos binarios (0 ó 1) a la vez, aparecieron a finales de los años setenta. Micros equipados con estos microprocesadores pueden tratar más datos y más rápidamente que un micro de 8 bits. Esto tiene poca importancia para un usuario doméstico, pero para un ejecutivo de gestión quiere decir que el acceso a los datos y más rápidamente que un micro de 16 bits han obtenido tanto éxito que los micros que están ahora apareciendo en el mercado con microprocesadores de 32 bits, que hasta ahora solamente se encontraban en los miniordenadores.

Los micros de gestión también tienen grandes memorias. En líneas generales, un micro tiene que tener una memoria de 48K ampliable, si tiene que ser usado para fines de gestión; las máquinas mayores tienen memorias de hasta 128K y más. Un sistema de disco duro *(ver págs. 48-9)* se ofrece generalmente como una opción en los micros de gestión y algunos vienen con unidades de discos Winchester integradas. Los discos flexibles tienden a ser inseguros en comparación y tiempo de acceso —el tiempo que tarda la unidad de disco en desplazar la cabeza lectura/escritura hacia el sector deseado— es más lento.

Algunos micros de gestión, tales como el TRS-80, Modelo 100, en los EE. UU., y el Torch, en el Reino Unido, ofrecen módems incorporados, una gran ventaja si espera comunicarse regularmente con oficinas distantes.

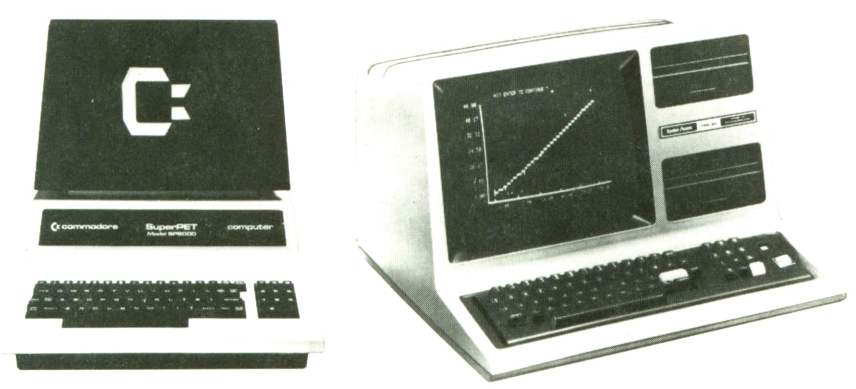


El Apple /// es un micro de 8 bits, sofisticado, a base de disco, con 128K de memoria de usuario, ampliable a 256K. Tiene una unidad de disco flexible incorporada y un sistema de disco duro de 5Mb puede añadirse. El Apple /// tiene varias características adelantadas: las funciones de las teclas pueden cambiarse bajo el control del programa y la información puede ser organizada bajo un sistema jerárquico de repertorios y ficheros. Existen siete tomas de I/O. La amplia gama de software del Apple II puede ser usada por el Apple ///.



El Apple Lisa, con un precio en la gama superior del mercado de micros de gestión, es un micro innovador que ha sido diseñado pensando en la «amistad con el usuario». El usuario tiene acceso a seis programas integrados e intercambiables, llamados «Tools»; la pantalla visualiza «iconos» o imágenes de opciones —tal como una calculadora o un cuadro para almacenamiento provisional de información— a disposición del usuario, y está controlado por un ratón que desplaza un cursor a lo largo y ancho de la pantalla.

El Ordenador Personal IBM fue el primero lanzado en los EE. UU., en 1982. Tiene una RAM de 128K, ampliable a 1Mb (1 000 000 de bytes), gráficos de excepcionalmente alta resolución y una creciente gama de software, escrito especialmente para él. Aunque sea caro —se necesita un adaptador especial para enchufar en casi todos los periféricos—, se ha vuelto el estándar de la industria, tanto para hardware como para el software de 16 bits.



El Commodore 8096 es un micro de gestión barato, con 32K de memoria de usuario. Es compatible con la mayoría de la gama de periféricos de Commodore y un cuadro de ampliación permite tener acceso a Prestel. La impresionante gama de software existente incluye la Oficina de Silicio, un programa de Archivo/tratamiento de palabras y de comunicaciones y el programa de tratamiento de palabras Wordcraft, que incluye software de comunicaciones y VisiCalc 96.

Radio Shack ofrece una gama completa de micros de gestión. El Modelo 16 de TRS-80 tiene un microprocesador 68000, de 16 bits, que trata datos de 16 bits en palabras de 32 bits. Su RAM de 128K es ampliable a 512K, y cada unidad de disco tiene acceso a 1 250 000 caracteres, almacenados en ocho discos flexibles de doble cara, doble densidad. A menos que necesite ejecutar varios programas a la vez, el TRS-80, Modelo III, más barato, con hasta 48K de memoria de usuario y un sistema de disco duro facultativo, puede servir perfectamente.

Procesadores de palabras

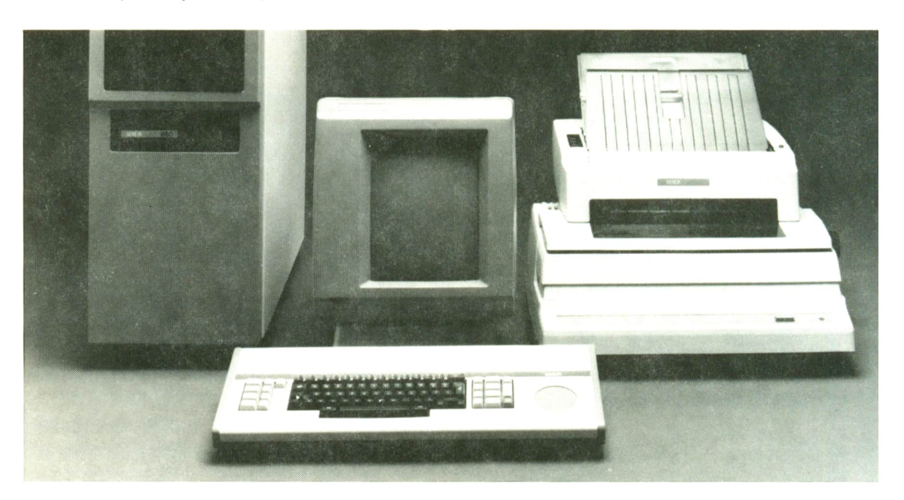
Si una buena cantidad de su trabajo incluye el uso de máquinas de escribir, podrá comprobar que sale beneficiado con el uso de un procesador de palabras. Este es, esencialmente, un ordenador específicamente diseñado para manipular texto *(ver págs. 164-5)*, pero los procesadores de palabras que están ahora apareciendo en el mercado son capaces de calcular, y si tiene el software adecuado, también pueden realizar otros muchos trabajos.

Un micro de uso general puede emplearse como un procesador de palabras, siempre que exista un programa adecuado para él, y probablemente costará mucho menos que un procesador de palabras dedicado a dicha función.

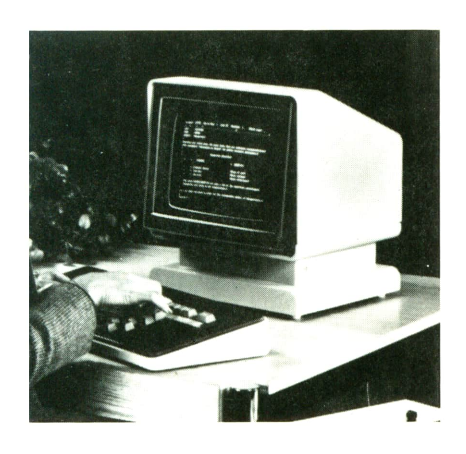
Puesto que un procesador de palabras es un ordenador dedicado, permite al operador efectuar el trabajo para el cual está destinado más rápidamente y con mayor eficacia que un micro de uso general. El teclado está diseñado para un mecanografiado y edición rápidos y se le podrán incorporar otros dispositivos adicionales, tales como redes y comunicaciones.

No obstante, al elegir un procesador de palabras de entre los muchos sistemas que existen en el mercado, asegúrese de que el hardware y el software harán todo aquello que usted pretende de ellos. Pruebe el programa en memoria, use el teclado durante un rato y pida una demostración de la impresión y algunos otros dispositivos que existan, tales como el procedimiento para transmitir texto directamente hacia una máquina tipográfica o a una oficina en otro país. Pregunte si necesitará comprar extras caros, tales como impresoras y cables, que no estén incluidos en el precio del sistema.

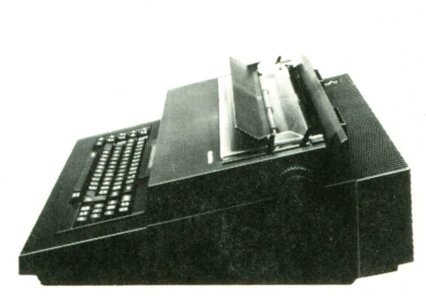
Deberá comprobar si es más adecuado a sus necesidades la elección de un sistema «autónomo» o un sistema de red, y si el proveedor es un empresario fiable y dedicado al procesamiento de palabras. También resulta esencial fijarse en la regularidad del servicio postventa y en la posibilidad de prestar el servicio de mantenimiento de manera satisfactoria.



El Xerox 860, un sistema de procesamiento de palabras, puede utilizarse como una máquina de escribir, como un editor de texto y como una calculadora, y puede incluso mezclar estas diferentes funciones. El 860 es el representante de una nueva generación de equipos de oficina versátiles y compatibles. Usando el sistema de red Ethernet de Xerox se puede conectar a prácticamente cualquier otro producto Xerox. A medida que se instalan nuevos equipos en la oficina, éstos, sencillamente, se enchufan en Ethernet para formar una red, que se puede ampliar a otras oficinas, o enlazando redes locales a través de líneas de comunicaciones, extenderlo por todo el mundo. El 860 está basado en el software —su «inteligencia» está almacenada en programas grabados en discos—, de forma que si tiene lugar el desarrollo de un nuevo producto o de nuevo software el 860 puede actualizarse cambiando solamente el programa.



El Wang Writer es más que un sistema procesador de palabras, ya que puede efectuar una variedad de funciones generales de cálculo usando el CP/M *(ver págs. 100-1)*. El tamaño de la memoria, funcionamiento con disco simple o doble y el software pueden elegirse de acuerdo con sus necesidades. Una simple estación de trabajo puede ampliarse en una red, y el sistema «Mailway» del Wang transforma cada estación en un terminal de correo electrónico. Los procesadores de palabras Wang están entre los más populares.



El Olivetti ET255 representa una nueva generación de máquinas de escribir electrónicas con dispositivos de procesamiento de palabras. El ET225 puede ser progresivamente incrementado desde un modelo básico hasta una máquina de 32K de memoria no volátil, en la cual los formatos de página y las frases que se repiten pueden ser almacenadas. También admite módulos de programa enchufables para proporcionar mayores posibilidades de manipulación de texto.



El IBM Display Writer es, en su forma básica, un módulo de 192K, o terminal, que puede ser ampliado a una red de oficina añadiendo otras estaciones de trabajo. Una serie de «Textpacks» pueden también añadirse para ampliar el sistema. El Textpack 2 es un diccionario de 65 000 palabras que automáticamente comprueba la ortografía; el Textpack 4 ofrece una gama de servicios de aritmética y estadística.



El STC (Standard Telephones and Cables) Scribe 2 es una gama flexible de procesadores de palabras que sólo recientemente ha sido lanzada al mercado. Son adecuados para funcionamiento autónomo, grupos compartidos de impresora o para una completa actividad de red de zona local. La red de zona local se llama Transcribe. El Scribe 2 también comprueba la ortografía.

Impresoras a percusión

Una impresora es el periférico que casi todos los poseedores de un microordenador necesitarán. Para suministrar esta gran demanda el mercado ofrece una desconcertante cantidad de impresoras de ordenador de todas las formas, tamaños y precios. Su variedad refleja no solamente la demanda, sino también la gama de aplicaciones para las cuales se están ahora fabricando.

Puesto que la impresión de mejor calidad es producida por una impresora con tipo sólido, tal como una impresora de mariposa o dedal, si utiliza su micro principalmente para el procesamiento de palabras y necesita una impresora para producir correspondencia de gran calidad, opte por este tipo de impresora a percusión *(ver págs. 54-5)*. Estas pueden describirse como impresoras de «tipo preformado» en una especificación. Son caras, pero muchas se desdoblan como máquinas de escribir.

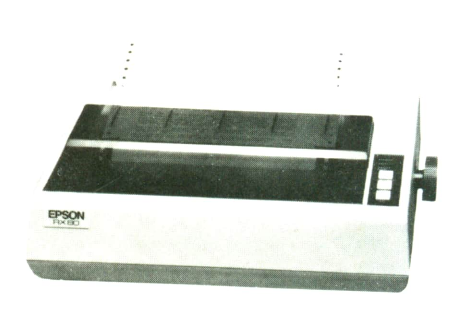
La impresora de ordenador más barata es probablemente una vieja máquina de escribir de esfera, con una interface que la conectará a su micro. Será lenta y ensordecedora, pero imprime muy bien.

La mayoría de los usuarios domésticos compran impresoras a percusión de matriz de puntos. Estas forman los caracteres en el papel, a partir de un patrón de puntos hechos por alambres individualmente controlados *(ver págs. 54-5)*.

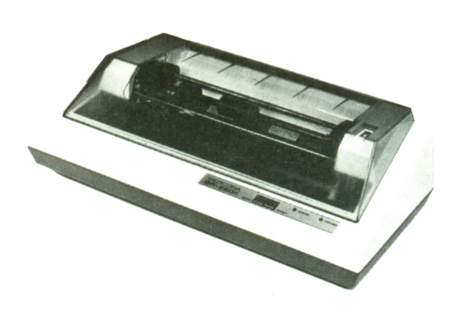
La calidad de la impresión es aceptable, y son tan ruidosas que cuando se utilizan en oficinas puede que se tengan que meter en una pequeña sala sin gente. No obstante, son rápidas y relativamente baratas. Algunos modelos pueden ser programados para imprimir gráficos de alta resolución *(ver págs. 66-7)*, algo que las impresoras de tipo sólido no pueden hacer.

Los trazadores de gráficos *(ver páginas 56-7)* están destinados meramente a la impresión de gráficas, mapas y gráficos, y no son adecuadas para imprimir texto.

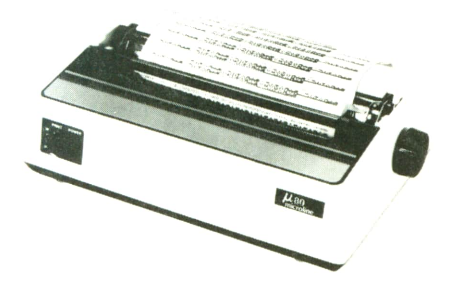
La mayoría de las impresoras pueden ser interconectadas con una amplia gama de micros, pero antes de comprar una impresora asegúrese de que interconectará con el suyo. Existen varias formas de suministrar el papel a las impresoras. Si normalmente usa una determinada forma de papel, compruebe si lo admite la impresora.



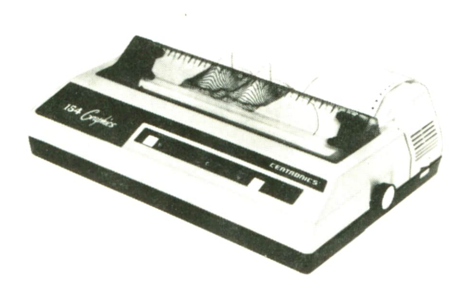
La versátil Epson FX-80, sucesora de la inmensamente popular MX-80, es una unidad de matriz de puntos de 80 columnas, 160 caracteres por segundo (cps), capaz de imprimir suscritos (2_2) y superescritos (2^2). La matriz 9×9 puede producir 32 tipos o imprimir estilos. El papel es cargado en la FX-80 mediante avance de tractor y de fricción. Su calidad de impresión se ve favorecida por una posibilidad de separación proporcional. Si resultaran demasiado elevados los niveles de ruido a la máxima velocidad, podrá utilizarla a velocidad media. La reducción en la velocidad de impresión únicamente será apreciable cuando se trata de imprimir grandes tiradas.



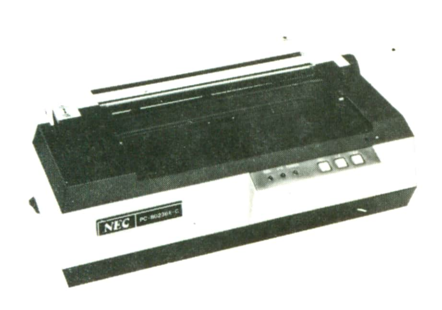
La Seikosha GP-250X, una impresora japonesa de precio reducido, emplea un método de impresión de «martillo único». En lugar de una columna de alambres impresores existe una sola lámina que empuja la cinta y el papel contra un rodillo giratorio, dividido en 18 aristas. Cada impacto golpea el rodillo de una forma algo diferente, formando un punto de cada vez. El precio de la impresora es muy adecuado para el comprador principiante. Existen interfaces Centronics y RS232, de forma que la GP-250X es compatible con la mayoría de los micros. Puede utilizarse papel plegado de hasta 9 1/2 pulgadas (24 cm) de ancho, suministrado por un mecanismo tractor ajustable.



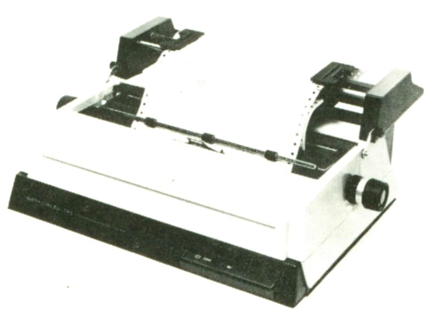
La **Oki Microline 80** es un modelo unidireccional de 80 cps, o sea, que solamente imprieme en una dirección. Puede generar tres tamaños diferentes de caracteres: 40, 80 ó 132 caracteres por línea (cpl). El tamaño de 80 columnas es normalmente usado para tratamiento de palabras. El papel puede ser instalado por fricción o alimentación por pernos. Los caracteres se forman desde una matriz de puntos 5 × 7. Existen interfaces RS232 y Centronics para adaptarse a la mayoría de los micros personales. La Microline 80A, una de las impresoras de ordenador más baratas para el papel tamaño máquina de escribir no puede generar gráficos de alta resolución, pero puede imprimir gráficos en bloques más gruesos.



La **Centronics 154** tiene un precio elevado dentro de la gama de las impresoras a percusión. Un modelo de sobremesa, destinado al hogar y usuarios de pequeños negocios, forma los caracteres a partir de una matriz de puntos 11 × 8 a 120 cps. Tiene siete conjuntos de caracteres internacionales y un procedimiento de autocomprobación. Con un software adecuado pueden imprimirse gráficos de alta resolución a 70 puntos por pulgada (horizontal) y 72 puntos por pulgada (vertical). Papel plegado de cinco partes (una hoja superior más cuatro copias) hasta 15 pulgadas (38 cm) de ancho es el que se puede usar. El cambio de la cinta es limpio y cómodo en la 154, que usa un cassette de cinta.



La **NEC 8023BE-C** es fabricada como parte del sistema ordenador personal NEC PC-800, pero puesto que se suministra con un interface estándar Centronics, puede utilizarse con otros micros. Los gráficos son especialmente buenos y pueden seleccionarse varios tamaños y estilos de caracteres. Los caracteres son producidos hasta 100 por segundo en una matriz de puntos 7 × 9. Puesto que el 8023BE-C tiene mecanismos de alimentación de papel por tracción y fricción, puede aceptar, a elección del usuario, papel plegado, en rollo y cortado en hojas, hasta 10 pulgadas (25,5 cm) de ancho. El texto es impreso a 10 ó 12 caracteres por pulgada (cpi) y 6 u 8 líneas por pulgada (1pi).



El **Smith-Corona TP-1** tiene un precio relativamente bajo entre las impresoras de mariposa. Existen cables e interfaces para la mayoría de los micros populares. Esta impresora se usará de preferencia a un tipo de matriz de puntos en cualquier aplicación cuando sea muy importante una buena calidad de la impresión y no sea necesario imprimir gráficos. El número de diferentes ojos de tipo en el cual la TP-1 es capaz de imprimir está limitado solamente por el número de mariposas existentes. Para cambiar el ajuste de ojo de tipo o de carácter basta desenganchar el cabezal de imprexsión de mariposa y enganchar otro. La velocidad máxima de impresión es lenta, solamente 17 cps o menos.

Impresoras sin percusión

Los fabricantes pueden reducir los niveles de ruido generados por sus impresoras de un modo bastante considerable, empleando técnicas térmicas, chorro de tinta u otras que no sean la percusión *(ver págs. 56-7)*.

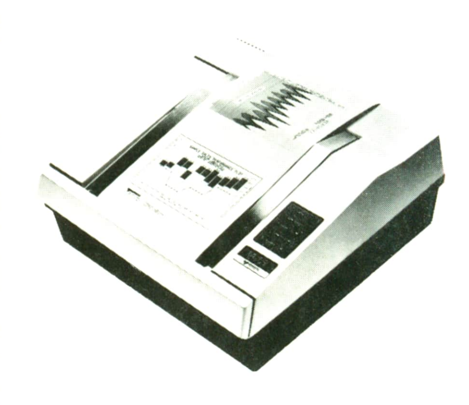
Se las denomina impresoras térmicas, dado que funcionan quemando una capa protectora del papel especial empleado para dejar al descubierto una capa negra debajo. Son rápidas y silenciosas, pero su exigencia de papel sensible al calor se convierte en una costosa operación, en comparación con los de una impresora de «papel sencillo».

Las verdaderas impresoras de chorro de tinta resultan caras de construir y, por tanto, son de precio muy elevado. Solamente unas pocas son usadas por grandes empresas. Olivetti ha producido una impresora de chorro de tinta, seca o de chispa, para el mercado del ordenador personal, que funciona de un modo similar a una máquina fotocopiadora y usa papel corriente.

La impresora por láser será la próxima técnica a desarrollar. Las impresoras láser de sobremesa cuestan casi tanto como un coche caro y ya se están usando con ordenadores centrales.

Un trazado orienta la pluma a lo largo de una hoja de papel, que puede estar colocada en un lecho plano o, para ahorrar espacio, puede estar enrollada alrededor de un cilindro. Los trazadores se usan generalmente para imprimir dibujos, diagramas y gráficas. La mayoría puede generar texto para proporcionar a los dibujos leyendas y anotaciones, pero no a una velocidad lo suficientemente rápida ni con una calidad tan satisfactoria que se puedan emplear como impresoras exclusivamente.

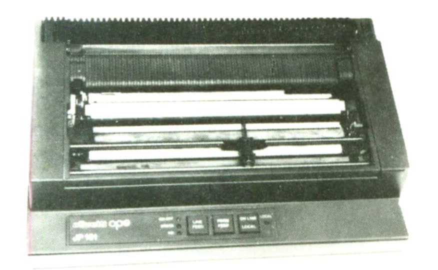
No obstante, el mercado ofrece ahora una cantidad de excelentes impresoras/trazadoras, que son igualmente útiles para imprimir texto y gráficos. Todas las trazadoras son caras, y muchas impresoras, tanto si son de impacto como si no son, resultan más baratas y pueden imprimir gráficos de alta resolución. No obstante, si los gráficos constituyen una parte importante de su trabajo, una impresora/trazadora será, probablemente una inversión inteligente.

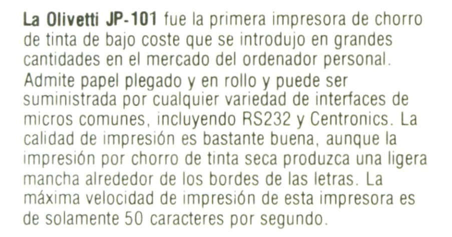


Versatec, una empresa de la Xerox, fabrica la impresora/trazadora electrostática V-80. Es compacta (24 pulgadas de ancho × 24 pulgadas de fondo × 10 pulgadas de altura) y pesa 75 libras (34 kg). Es un producto muy sofisticado, destinado al mercado de gestión, y es extremadamente cara. Tiene pocas partes móviles y, por tanto, es silenciosa y de fácil manejo.

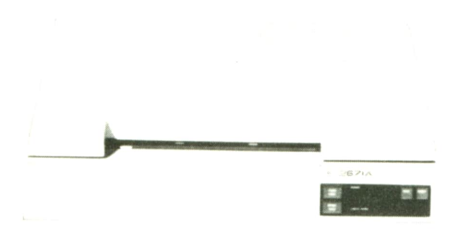
La V-80 puede utilizarse para transferir cualquier información digital —números, palabras y gráficos— al papel. La técnica de impresión es similar a la usada por las fotocopiadoras: desde un ordenador se convierten los datos en un patrón de tensiones, que se aplica a un haz de puntas densamente empacadas, montadas en un cabezal escritor fijo: el papel y el virador son las únicas partes móviles. Las puntas transfieren un patrón de cargas electrostáticas hacia el papel, que se expone entonces a un líquido virador. El virador se adhiere a las zonas cargadas.

Usando esta técnica, la V-80 puede imprimir 1 000 líneas por minuto, o una página de 132 columnas, 11 × 8 1/2 pulgadas (28 × 21,5 cm) en tan sólo siete segundos, lo cual es mucho más rápido que las convencionales impresoras de percusión. Traza a velocidades de papel de hasta 1 1/5 de pulgada (3 cm) por segundo, o ejecuta un trazado de 11 × 8 1/2 pulgadas (28 × 21,5 cm) en poco más de siete segundos. Un número de diferentes tipos de caracteres (estilos de impresión) existe en el mercado, incluyendo gótico y romano y varios lenguajes. La resolución de los gráficos es de 200 puntos por pulgada (2,5 cm) o 40 000 puntos por pulgada cuadrada (6,5 cm^2). Los caracteres y los gráficos pueden mezclarse, por lo cual se pueden imprimir gráficos y esquemas con títulos, leyendas, símbolos y retículas.

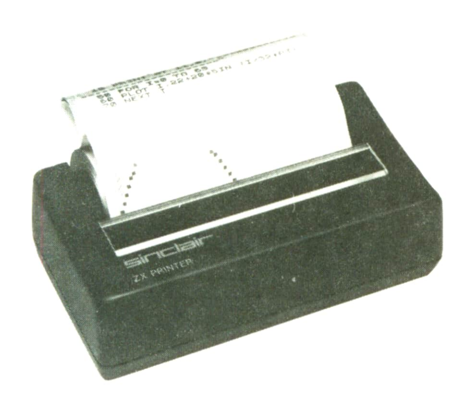




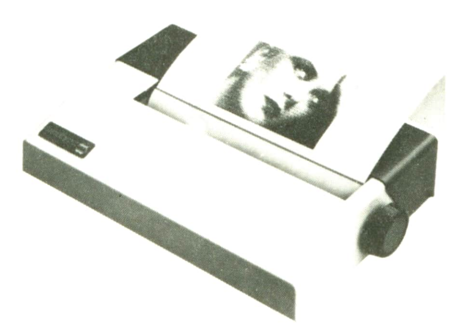
La Olivetti JP-101 fue la primera impresora de chorro de tinta de bajo coste que se introdujo en grandes cantidades en el mercado del ordenador personal. Admite papel plegado y en rollo y puede ser suministrada por cualquier variedad de interfaces de micros comunes, incluyendo RS232 y Centronics. La calidad de impresión es bastante buena, aunque la impresión por chorro de tinta seca produzca una ligera mancha alrededor de los bordes de las letras. La máxima velocidad de impresión de esta impresora es de solamente 50 caracteres por segundo.



La Hewlett-Packard 2671A es una impresora térmica que imprime caracteres sobre una matriz de puntos de 9 × 15. El uso de una matriz tan grande le permite imprimir colas reales (las colas de las letras, como la «j» y la «g», que cuelgan debajo de la línea). Existen tres tamaños de caracteres. El papel puede ser cargado solamente por avance por fricción. Esta es una impresora cara, pero su velocidad máxima de impresión es rápida, a 120 cps, y aunque no sea totalmente silenciosa su ruido está muy aminorado.



La Impresora Sinclair ZX fue la primera impresora térmica que apareció en el mercado del ordenador doméstico. Esta diminuta impresora usa dos cabezales de impresión para aumentar la velocidad de impresión. Van uno detrás del otro, en una correa móvil. Cuando uno termina de imprimir una línea, el segundo empieza a imprimir la segunda línea. Así la impresota, que no tiene que esperar que el cabezal vuelva al margen izquierdo entre líneas, tiene una velocidad máxima de impresión de 50 cps. Es una de las impresoras más baratas del mercado, pero puesto que emplea un papel electrosensible que es caro, su funcionamiento resulta caro. El papel es de color plata y la calidad de impresión es demasiado deficiente para cartas.



La Apple Silentype, al igual que todas las impresoras térmicas, es tan silenciosa que solamente se puede oír el motor que hace girar el rodillo del papel. Es una imresora térmica compacta y barata, que puede imprimir tanto mayúsculas como minúsculas y gráficos de alta resolución a una velocidad de hasta 40 cps. La calidad de impresión es deficiente, aunque sea adecuada para listados de programas. La Silentype pertenece a una gama de impresoras ofrecidas por los ordenadores Apple. Apple también fabrica una gama de impresoras de matriz de puntos y calidad cartas para los micros II, //Ey ///. La instalación se hace por medio de tarjetas de interface, que se introducen en el PCB principal (cuadro de circuitos impresos) dentro del micro.

Equipo para gráficos

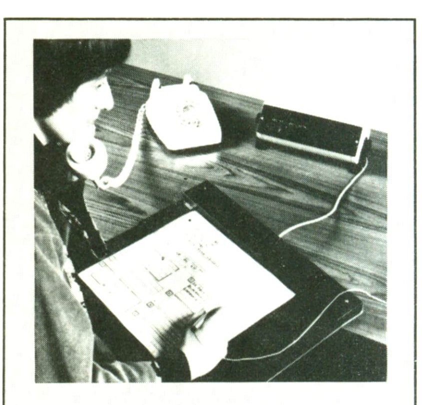
Si tiene previsto emplear su micro principalmente para juegos o gráficos, el mercado ofrece una amplia gama de ordenadores de color de bajo precio, con tomas de entrada/salida para palancas de mano, pinceles luminosos y otros dispositivos adicionales. Aunque exista una considerable falta de estándares de interface para controladores de juegos, varios son compatibles con los micros Atari.

Pruebe una palanca de mando, tecla o cualquier otro tipo de controlador de juego antes de comprarlo. Algunos están mal diseñados y son, por tanto, difíciles de usar, y a veces tienen defectos irritantes, tales como controles que se bloquean o ciertas piezas demasiado frágiles. Solamente los más caros son adecuados para usarlos en diseño. Los controladores de juegos pueden fabricarse ex profeso para el cliente, junto con la interface adecuada, por un precio bastante reducido.

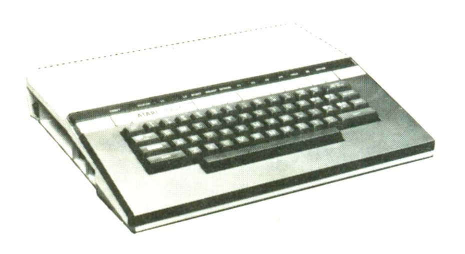
Para aplicaciones serias de gráficos necesitará de un ordenador de color que ofrezca gráficos de alta resolución. Puesto que los gráficos de media resolución son descritos muchas veces como de alta resolución por los fabricantes *(ver págs. 64-7)*, comparar las especificaciones de visualización de los modelos que le interesan. Dado que los gráficos de alta resolución precisan de una gran cantidad de memoria, precisará un sistema con una RAM grande o ampliable.

Elija un sistema, dentro de su gama de precios, que ofrezca el máximo número de combinaciones de colores de fondo y de primeros planos y mandos para gráficos *(ver págs. 62-3)*. Necesitará de un buen monitor de color para visualizar gráficos; un aparato de televisión no proporciona realmente una visualización de color de una calidad suficientemente elevada.

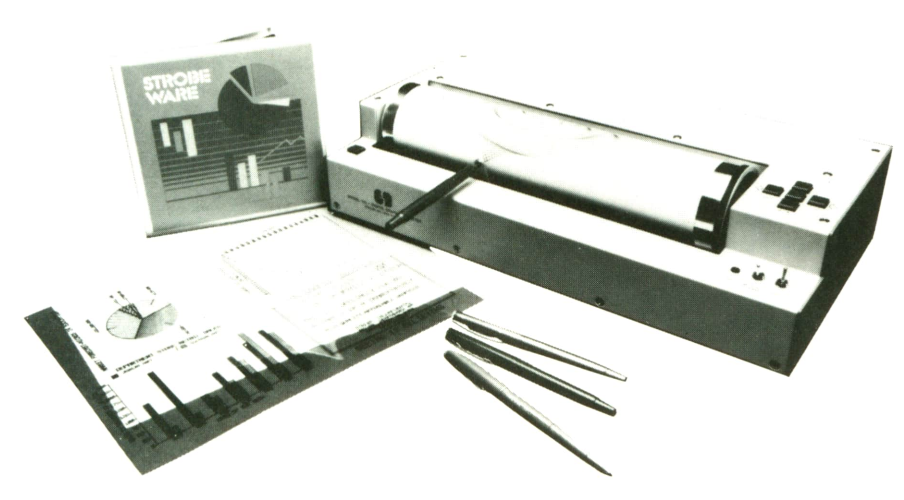
Solamente el más caro de los dispositivos de entrada de gráficos, tal como los pinceles luminosos *(ver págs. 68-9)*, planchas de gráficos y convertidores analógico-numérico *(ver págs. 74-5)*, serán de utilidad para un artista o dibujante gráfico. Normalmente se suministran junto con el software, por lo cual deberá asegurarse de que la interface sea compatible con su micro antes de comprarlo.



El CTS Recognition Telepad es una plancha de gráficos que puede leer caracteres manuscritos. Se utiliza comúnmente en la industria para pedir productos. Los pedidos se escriben sobre una plancha de papel colocada sobre el Telepad usando una pluma electrónica. Esta está conectada a una pantalla, que visualiza cada carácter a medida que se escribe. La información puede ser corregida antes de que se almacene en un cassette o disco flexible o se transmita a un ordenador central.



Atari, que va a la cabeza en el mercado de ordenadores para juegos, está lanzando toda una gama de nuevos modelos, la serie XL. Su finalidad es la de ser compatible con los populares modelos 400 y 800, por lo cual no habrá que esperar por el desarrollo del software. El modelo, *arriba*, con RAM de 64K visualiza 24 líneas × 40 caracteres y posee una resolución de gráficos de 320 × 192 pixeles, junto con 16 colores, cada uno con 16 intensidades. Tiene modos de gráficos y 5 modos de texto.



Un trazador de gráficos, como este «Data Efficiency Strobe Graphics System», es más apropiado que una impresora para hacer copias en papel de gráficos. Este sistema, que incluye un trazador del tipo tambor y varios conjuntos de software, traza gráficos de alta resolución a velocidades hasta 3 pulgadas (7,5 cm) por segundo y está destinado al mercado de gestión. Usando software adicional puede ser interconectado con un número de ordenadores personales fáciles de conseguir, como la gama de Apple, BBC, Commodore, Osborne y Xerox.



El convertidor analógico-numérico Tandy TRS-80, *arriba,* es un tablero de gráficos destinado a transmitir a un micro coordenadas x/y desde un mapa, gráfica, dibujo o quizá una fotografía. Los datos pueden ser usados para calcular valores tales como la longitud, el perímetro, el área y el volumen. Las coordenadas son transmitidas desde el cuadro al software, que las convierte en forma digital y las visualiza como un trazado en la pantalla. El convertidor funciona con un micro TRS-80, a través de la toma RS232C.

El Trazador de Pluma múltiples Tandy TRS-80, *centro,* puede generar gráficos y gráficas en hasta seis colores. Es un trazador «inteligente», que usa instrucciones ASC para epermitirle generar puntos, líneas, círculos y arcos, así como 93 caracteres alfanuméricos mayúsculos y minúsculos en nueve tamaños. El trazador puede trazar sobre papel, usando plumas de plumín duro, o sobre película de poliéster con plumas de punta de fieltro. Se suministra con un disco de programa, con el cual el utilizador puede trazar diagramas, gráficas y gráficos.

Juegos de piezas de microordenador

Las personas que no están familiarizadas con la electrónica muchas veces quedan sorprendidas al descubrir que un ordenador pueda ser construido a partir de un juego de piezas. Una buena razón para comprar un juego de piezas es que le costará cerca de dos tercios del precio de una versión terminada de la misma máquina.

No es conveniente decidir la compra de un juego de piezas a menos que posea alguna experiencia en la construcción de kits más sencillos, tales como los amplificadores. Construir un ordenador es el tipo de proyecto que un entusiasta de la electrónica podrá emprender como un método para aprender mucho sobre cómo funcionan los ordenadores.

Algunos de los microordenadores disponibles como kits son muy básicos, por lo cual, antes de comprar uno, asegúrese de que el producto terminado será capaz de hacer todo aquello que pretende que él haga. Busque y encuentre un kit que más tarde pueda ser ampliado. A no ser que vaya a escribir sus propios programas, recuerde también comprobar si existe el software que necesitará.

¿Posee las técnicas necesarias para construir un kit, como la de una buena experiencia en soldadura? Para hacer un pequeño cuadro de circuitos impresos (PCB) de un ordenador con 20 circuitos integrados (IC), o algo así, tiene que soldar cerca de 300 uniones. Un kit mayor tiene muchas más. Cada unión es minúscula y tiene que ser soldada con un hierro de soldar de punta fina.

Lea las instrucciones antes de desembalar el kit. Si el fabricante suministra una lista de comprobación de los componentes, úsela para asegurarse de que no falte nada y que posee todo el equipo que necesitará para construir y probar el kit. Asegúrese de que tiene pequeños destornilladores, desforradores de cables y cortaalambres, un par de alicates, un hierro de soldar, soldadura fina con núcleo de fundente y un multímetro para comprobar la corriente eléctrica. Si se encuentra en dificultades, o si el kit presentara un fallo, ¿puede confiar en la ayuda técnica del proveedor o del fabricante?

Un entusiasta de la electrónica podrá construir un Microtan Tangerine en cerca de dos horas. Personas con menos experiencia y máquinas más complicadas tardan más, quizá dos semanas, trabajando por la noche.

La mayoría de los componentes de un kit son bastante resistentes, pero no mantenga un hierro de soldar caliente sobre cualquiera de ellos durante más de unos segundos y evite manipular los IC (circuitos integrados). Algunos son chips semiconductores de óxido metálico (MOS) y pueden ser dañados por la electricidad estática.

Empiece la construcción, a no ser que las instrucciones digan otra cosa, por el enchufe mayor de los IC. Un enchufe pequeño puede ser soldado por equivocación en un lugar destinado a un enchufe grande, pero la inversa no es posible. Cuando todos los enchufes estén en su lugar, soldar todos los demás componentes en el PCB (cuadro de circuitos impresos). Verifique las uniones soldadas en el PCB con una lupa; deberán estár limpias y brillantes, no mates.

Antes de introducir los IC en sus enchufes, conecte la corriente y verifique con un multímetro si las tensiones correctas están presentes en las líneas de alimentación de corriente. Entonces introduzca los IC. Un kit, con buena documentación, construido metódicamente, debe funcionar a la primera.

Herramientas para soldar

Existen hierros de soldar en una variedad de potencias para diferentes trabajos. Un hierro tan pequeño como 6 vatios (W) puede ser usado para soldar todos los enchufes de los IC, pero no puede proporcionar suficiente calor para los componentes mayores. Un hierro más potente, digamos de 40 W, puede calentarse tanto que podría llegar a dañar los componentes delicados o derretir los moldes de plástico. El mejor tipo para el trabajo es un hierro de 40 W o 50 W controlado termostáticamente, que se conecta y desconecta automáticamente.

Hay soldadura en diferentes medidas, enrollada en carretes o bobinas. La mayoría de las soldaduras para aplicaciones electrónicas son del tipo «multinúcleo», con fundente ya en los núcleos. La soldadura fina exige una solda fina, use 22 SWG.

¿Qué ha ido mal?

1. Compruebe si el PCB tiene cables dispersos, gotas de soldadura efectuando puente en las conexiones y otras causas de corto circuitos.
2. Compruebe si los componentes polarizados, tales como los capacitores electrolíticos, diodos y LED (diodos emisores de luz) están correctamente introducidos en el PCB.
3. Compruebe si la alimentación de corriente funciona.
4. Compruebe si los IC están introducidos de la forma correcta.
5. Desconecte siempre la corriente antes de efectuar cualquier reparación o alteración.

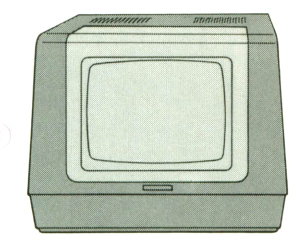
CAPACITOR: Dispositivo para almacenar una carga eléctrica.

DIODO: Dispositivo que permite que la corriente eléctrica circule solamente en una dirección.

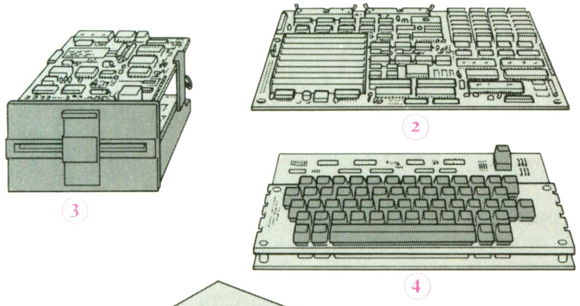
CIRCUITO INTEGRADO (IC): Circuito grabado en un chip de silicio que está encapsulado en plástico negro.

CUADRO DE CIRCUITOS IMPRESOS (PCB): Cuadro en el cual están montados los chips.

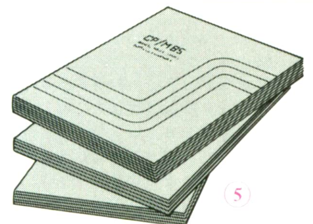
SEMICONDUCTOR: Un material, como el silicio, cuya capacidad de conducir electricidad es inferior a la de los metales, pero superior a la de los conductores pobres, como el caucho.



Un aparato de televisión o monitor, **1,** no se suministra normalmente con el kit, puesto que la mayoría de las personas ya tienen en casa un aparato de televisión adecuado. Si en el kit se incluye un monitor de vídeo, éste usualmente ya se suministra montado, puesto que las altas tensiones existentes podrían ser letales si un constructor inexperto de kits cometiera un error mientras hiciera su montaje.



El teclado, 4, está montado en un cuadro de circuitos que tiene que ser atornillado en una caja. Hacer el cuadro principal, **2,** puede implicar el soldar varios centenares de conexiones. Si el kit incluye una unidad de disco, **3,** al igual que el monitor, ésta se suministra ya montada.



La consulta de los manuales, **5,** es vital. El constructor del kit deberá leerlos ANTES de empezar el trabajo de construcción. Estos deben estar escritos con claridad e incluir una lista de los componentes del kir, una carta de detección de fallos y un número de teléfono o dirección donde se pueda obtener asistencia técnica si el kit terminado no funciona.

Extras

La mayoría de los nuevos poseedores de un ordenador empiezan a darse cuenta de los accesorios y periféricos raros —los extras que el mercado tiene para ofrecer— pasado un par de meses de haber instalado sus micros. En este momento, usualmente, ya han estudiado por lo menos una parte del manual y han empezado a preguntarse sobre las posibilidades de ampliación de su micro. Pueden también haber empezado a leer algunas populares revistas de informática, y éstas están llenas de anuncios.

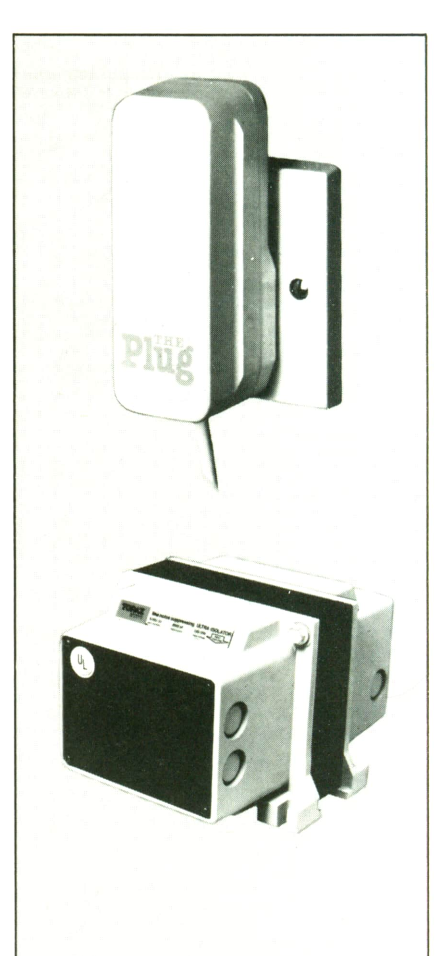
Es conveniente el ser prudente sobre los pequeños anuncios en las revistas de informática, pero no hay que desconfiar de ellos totalmente. El fabricante de su micro probablemente sólo le ofrecerá una gama limitada de accesorios y periféricos, pero puede aprobar la fabricación de ciertos artículos por otras empresas y puede que publique listas de fabricantes y proveedores de accesorios homologados.

Si está pensando en comprar un conjunto de ampliación *(ver págs. 34-5),* o un módulo de memoria de burbuja *(ver pag. 21)* que no esté en la lista «homologada», intente conseguir primero alguna información sobre el mismo. Una revista puede haber publicado un estudio crítico sobre él; el fabricante de su micro puede tener un servicio de consulta para el cliente o nombres y direcciones *(ver págs. 144-5)* podrá ayudarle.

Es conveniente darse una vuelta por tiendas buscando productos como monitores y modems. Si no se limita a los accesorios específicos ofrecidos por el fabricante de su micro, puede que encuentre uno más barato o uno más caro que sea más versátil.

Las exposiciones de ordenadores, ferias comerciales, tiendas de electrónica, revistas de ordenadores y electrónica y proveedores de accesorios ofrecen una gama de equipos, muchas veces a precios inferiores a los fijados por los fabricantes de micros.

Todos estos dispositivos deben someterse a su valoración, puesto que unos podrían resultarle inútiles, y otros, por el contrario, logran acelerar el sistema, evitar daños o convertir a su micro en un micro mucho más versátil.

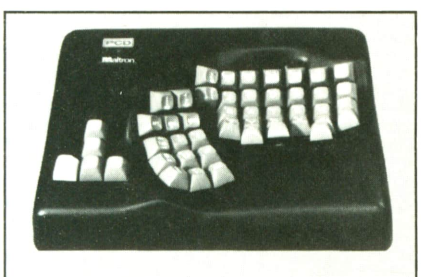


Los estabilizadores de corrientes son anunciados en las revistas de micros y están expuestos en las tiendas de ordenadores. El Plug, *arriba del todo,* de Power International, está destinado a proteger los equipos electrónicos portátiles contra malos efectos causados por otros equipos eléctricos que funcionen en la proximidad. Sencillamente, se enchufa en una toma de pared y el cable de corriente del micro se enchufa detrás. Funciona filtrando las interferencias.

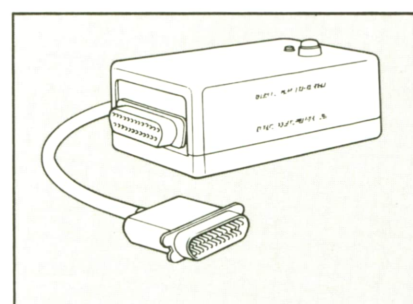
El resulador de líneas de corriente alterna, *arriba,* de Topaz International, es para problemas de suministro de corriene más grave. Si vive en una zona donde las oscilaciones de corriente son severas y los «apagones» comunes, este acondicionador de corriente mantendrá una tensión de salida constante hacia su micro.



Con un modem puede comunicarse con los amigos por el ordenador, enviar información al instante a colegas en el extranjero y obtener el acceso a servicios de información electrónica, tales como los servicios Prestel o Dow Jones News/Retrival.
Varios acopladores acústicos, *arriba de todo,* pero pocos modems cableados a mano, *arriba a la izquierda,* están homologados para ser usados con ordenadores domésticos; estos modems Radio Sack solamente, de momento, existen en los EE. UU.



Este teclado para una sola mano ha sido diseñado por PCD Maltron para personas que han perdido el uso de un brazo o mano y para los ciegos. Cuando se interconecta con una impresora, se convierte una máquina de escribir para una sola mano. El teclado tiene una forma que se adapta a la mano izquierda o derecha, y las teclas están dispuestas no en la presentación convencional QWERTY, sino de tal forma que los dedos más fuertes pulsan las letras más usadas. Fatiga menos su uso que un teclado convencional y no es tan fácil el pulsar la tecla equivocada.



Un «spooler» o bobina permite la utilización de su micro mientras está comunicando con una impresora u otros dispositivos de entrada/salida o con periféricos. Un «spooler» es un tipo de tampón *(ver págs. 22-3);* memoriza información desde un dispositivo lento, como una impresora, hasta que el micro, que tiene una velocidad de ejecución más rápida, lo quiera usar. Cuando está listo, el «spooler» le suministra más datos. El sistema, cuando funciona, da la impresión de que tanto el micro como la impresora estén funcionando al mismo tiempo. Este «spooler», de R. A. L. Microcomputers, recibe hasta 48K —hasta veinte minutos de impresión— en unos pocos segundos.

¿Cómo evolucionará la tecnología del ordenador en los próximos años? ¿Habrá innovaciones decisivas? ¿Hacia qué nuevas aplicaciones se destinará el micro? Las contestaciones a estas preguntas se abordan en este capítulo.

Aunque el hardware parezca el mismo, están teniendo lugar cambios en el modo en el cual la actual tecnología se aplica a la nueva generación de micros que está surgiendo ahora. Los micros más pequeños usan un solo microprocesador, pero algunos micros grandes están siendo construidos con dos microprocesadores para un mayor rendimiento, una técnica que se conoce por bitratamiento. Normalmente uno se ocupa del tratamiento de datos, y después, de la gestión de los sistemas.

En un futuro más lejano los micros podrán ser capaces de emplear el procesador conjunto, una técnica ahora comúnmente usada en los ordenadores centrales. En esta técnica un número de microprocesadores trabajan en paralelo, haciendo cálculos simultáneamente bajo el control de un procesador maestro. Es actualmente muy caro y se limita usualmente a trabajos que incluyen varios cálculos similares.

Una empresa británica, Tycom Ltd., ha introducido un ordenador llamado el Microframe, que sus creadores afirman que podrá desafiar el porvenir, o sea, que no se quedará desactualizado. Tycom ha hecho un cambio radical en el diseño del ordenador. Normalmente el diseñador empieza a partir del microprocesador y construye el ordenador alrededor de éste. En el Microframe de Tycom, el microprocesador es tratado como un dispositivo periférico, o sea, como algo que se enchufa al sistema ordenador principal.

Tycom llama a esto una tecnología de «ordenador abierto», y es muy flexible. Varias marcas diferentes de microprocesador pueden funcionar al mismo tiempo, de forma que el usuario pueda sacar ventaja de casi cualquier sistema de explotación *(ver págs. 100-1)* o software estándar. Quizá este enfoque del diseño posea la clave del futuro del ordenador. Las tendencias en el diseño vienen examinadas en detalle en «Mirando hacia adelante» *(ver págs. 206-7)*.

La programación también experimenta una evolución continua. Los programadores están obligados por las limitaciones del hardware, en el cual sus programas son ejecutados; a medida que mejora el hardware, el programador disfruta de mayor libertad. Los cambios fundamentales en la forma según la cual los ordenadores tratan la información vienen contemplados en «Inteligencia artificial» *(ver pags. 204-5)*.

Un desarrollo de la inteligencia artificial, el sistema experto, ya está haciendo sentir su presencia en varias profesiones. Un sistema experto puede almacenar el conocimiento adquirido de un médico o un geólogo, y una vez que el programador plantee cuestiones al ordenador, podrá aplicar normas conocidas a sus datos almacenados para dar las contestaciones.

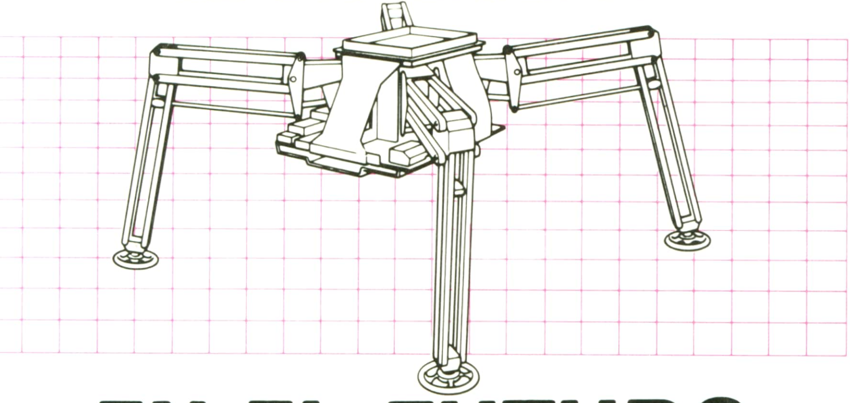
En el diagnóstico médico, por ejemplo, un sistema experto de medicina general podrá decirle si el dolor en su costado es indigestión o apendicitis. Un sistema más especializado podrá proporcionar a un médico, con formación de medicina general, los conocimientos adquiridos, pero no la técnica quirúrgica de un especialista del corazón.

Los robóticos *(ver pags. 202-3)* es un sector de investigación que se suele tratar con sensacionalismo y es mal comprendido. La mayoría de las personas han estado expuestas a los mitos de la ciencia-ficción y han oído informes de laboratorios de investigación, trabajando en los límites de los actuales conocimientos. Los robots en el mundo real son menos impresionantes.

Para justificar la inversión, los robots en las fábricas tienen que ser relativamente simples, robustos y fiables. No hay espacio para maquinaria experimental insegura en una línea de producción.

No obstante, están apareciendo robots más adelantados. Los grupos de investigación están trabajando en los problemas específicos de dar a los robots el sentido del tacto y de la vista y sobre el problema fundamental de desarrollar programas para interpretar toda la información que entra del

EL ORDENADOR EN EL FUTURO



mundo exterior y a provocar las reacciones adecuadas.

El ordenador tiene probabilidades de producir la más profunda impresión en el hogar, cuando va de la mano de desarrollos paralelos en la tecnología de las comunicaciones. Las redes de teléfono público en todo el mundo están siendo modernizadas para permitirles llevar datos de ordenador. Las más antiguas redes, sólo para hablar, no son adecuadas para ello.

Como resultado de estas innovaciones, si trabaja en el sector de la información, es cada vez más probable que no le sea necesario desplazarse hasta el centro de trabajo para que pueda comunicarse inmediatamente con todos sus colegas. Le será posible usar un terminal de ordenador en casa. Todo lo que es introducido en el terminal y tratado por el ordenador puede entonces ser enviado a través de una línea telefónica corriente a su oficina.

Aunque muchas personas disfruten del compañerismo y de la atmósfera del lugar de trabajo, existen otras para quienes el viaje diario desde un hogar en los frondosos suburbios hasta la oficina, confinada en la ciudad, no presenta ningún atractivo. El viaje diario es caro y consume tiempo, mientras que la oficina en casa permite una jornada de trabajo más flexible.

Aunque parezca que los ordenadores están en todas partes, ésta aún es la infancia en la edad del ordenador y apenas se ha empezado a aplicar su total potencia. La marcha de la innovación tecnológica está acelerándose. Por ejemplo, se están incluyendo cada vez más funciones en un chip, y puesto que los costes de producción de un simple chip son casi los mismos que para un chip más sofisticado, un hardware más adelantado puede ser producido con el mismo coste que su predecesor más primitivo. Al mismo tiempo, las ventas de ordenadores están aumentando extraordinariamente, con lo cual bajan los costes unitarios.

Para un próximo futuro esto supondrá que existirán mejores ordenadores y que su precio será inferior.

Robots

Durante la próxima década, más o menos, los robots humanoides que caminan y hablan seguirán perteneciendo al género novelístico y a la ciencia-ficción. En realidad, el robótico es un absorbente sector de la investigación que requiere la inversión de una amplia variedad de especialistas, y el progreso es extremadamente lento.

Puede que, a primera vista, parezca difícil entender el porqué esto es así, cuando se han desarrollado máquinas que son muy buenas desplazándose desde A hasta B, así como manos con un «sentido» del tacto, «ojos» de cámara de televisión, «voces» electrónicas y cerebros «ordenadores». ¿Por qué no podemos construir un hombre o mujer mecánicos educados para hacer las labores del hogar?

Ya que encontramos fácil el alcanzar y coger una taza de café sin tropezar, derramar el café, dejar caer la taza o incluso interrumpir nuestra conversación, consideramos que en esta era electrónica tendrá que ser relativamente fácil el hacer un robot mecanizado que haga las mismas cosas.

Sobreestimamos nuestras propias posibilidades. Ciertamente que es posible construir una máquina controlada por un ordenador para ejecutar cualquier tarea mejor o más rápidamente que el hombre, pero los ordenadores aún no pueden rivalizar con el poder humano de la adaptabilidad.

Las técnicas de programación tienen que dar un salto cuántico en sofisticación, antes que el androide de ciencia-ficción (máquina tipo humano) sea una realidad. La actual investigación sobre la inteligencia artificial *(ver págs. 204-5)* será importante. Evidentemente que un robot que pueda emitir sus propios juicios sobre situaciones es mucho más útil que uno que exija constantemente la supervisión del hombre.

Los investigadores no están de acuerdo en cómo se moverán estos robots del futuro. Algunos han optado por la locomoción con dos piernas, como el hombre, pero entonces el robot tiene que poseer algún sentido del equilibrio.

Algunos investigadores japoneses ven más futuro en un sistema de patas tipo araña, donde el equilibrio no llega a ser un problema. Otros investigadores están construyendo su hombre metálico sobre ruedas o sobre orugas.

El robot puede ser atado por un cable a una toma de corriente y quizá a un potente ordenador, que será demasiado voluminoso de llevar, o podrá ser un dispositivo autónomo. Para desplazarse independientemente necesita su propia alimentación de energía portátil y algún sentido del estado de carga de sus baterías. Cuando se encuentren casi agotadas, el robot tendrá que enchufarse en una toma de pared. Mientras, su centro ordenador puede estar aplicado a cualquier tipo de cálculo.

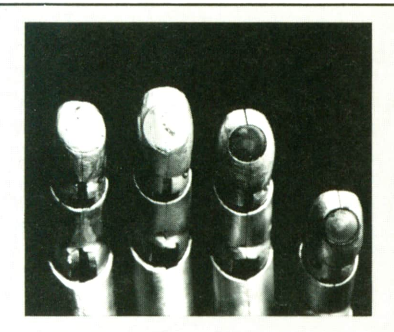
Máquinas que se acercan a los robots de ciencia-ficción pueden encontrarse en EPCOT de Walt Disney (Comunidad Prototipo Experimental del Mañana), en Florida, EE. UU., donde un robot, Mark Twain, se comporta como un ser viviente. En el Hall of Presidents, del Mundo de Disney, se exhiben representaciones de una colección familiar de caballeros. Robots de tipo humano exhiben productos en grandes almacenes de Japón.

La mayoría de los robots industriales son simplemente brazos accionados por ordenador, usualmente anclados al suelo de la fábrica. La tecnología también está progresando en este sector: los robots están adquiriendo tacto y vista para aumentar su versatilidad.

Los robots ven el mundo a través de cámaras de televisión, pero no es suficiente el proporcionar al ordenador de control del robot una imagen televisiva del mundo, hay que decirle cómo decodificar la imagen, y esto ha obligado a los investigadores a tratar de que puedan llegar a reconocer imágenes.

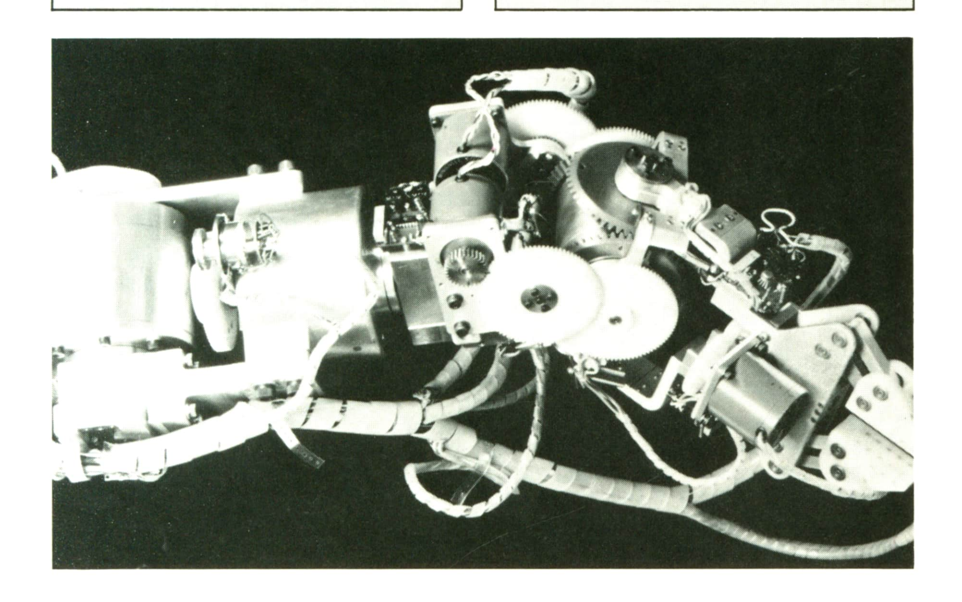
El resto para la producción de un robot doméstico se basa en la necesidad de combinar una considerable estabilidad estructural y resistencia con los movimientos precisamente controlados de miembros articulados y de poner todo el sistema bajo el control del ordenador.

Extravagantes dispositivos están tomando forma en los laboratorios de investigación en todo el mundo, como contestación a ese reto.



Un primitivo robot no tenía sentido del tacto. El ordenador de control daba instrucciones para que la mano se acercara a un objeto de tamaño conocido y éste tenía que «dejarse» coger por la mano inadaptada. La mano de un robot moderno contiene sensores que miden la fuerza de los dedos y señalan al ordenador que ajuste el agarre.

Los robots ven a través de los ojos de cámaras de televisión. Pueden usarse dos cámaras para dar al robot un sentido de profundidad y distancia, del mismo modo que dos ojos humanos dirigidos hacia adelante permiten una visión estéreo. El robot no puede interpretar la señal eléctrica de un sistema de televisión. Es necesario un sofisticado software de reconocimiento de imágenes ejecutado por el ordenador para tratar los datos visuales. El programa tiene que permitir al robot el diferenciar entre sombras y objetos reales, reconocer objetos parcialmente ocultos y traducir el significado de lo que está «viendo» en acciones que tienen que ser ejecutadas en otras partes del sistema. Un sistema de visión del robot puede explorar un rostro humano y, dependiendo de si ve un entrecejo fruncido o una sonrisa, instruir su voz para que suene adecuadamente alegre o melancólica.



Cada movimiento del brazo, mano y dedos de un robot es producido por una batería de pequeños motores eléctricos. Cada motor está unido, a través de un sistema de engranajes y cables, al miembro que controla. El diseñador del robot tiene que solventar el acto de equilibrio que exige la resistencia estructural, la movilidad, una reserva de potencia para coger y elevar objetos pesados y la delicadeza de movimiento que permite a los dedos del hombre coger un cabello o separar las páginas de un libro. Esto es una especificación muy exigente, que quizá explique el por qué la mayoría de los brazos de los robots industriales y educativos están equipados con simples garras o mordazas tipo torno en lugar de manos.

Inteligencia artificial

¿Son inteligentes los ordenadores? Comparados con la inteligencia humana, los ordenadores son muy estúpidos. Llegan a las soluciones de los problemas por un método de tanteos, o por métodos de comparación y rechazo: la gran velocidad de ejecución de los ordenadores es usada para examinar cada solución posible hasta encontrar la correcta o la mejor.

No es así como la mente humana solventa el problema. Usando muy poca información, somos capaces de llegar a conclusiones o a hacer hipótesis trabajando hacia una solución final. Aunque durante siglos hayamos observado nuestra actividad, se ha podido comprobar la dificultad que supone el pretender cuantificar y transmitir al ordenador vivencias similares, ordenadas de etapas lógicas.

La clave del problema está en el reconocimiento del modelo. Es el medio por el cual distinguimos entre tía Annie y el director del banco; cómo «sabemos» que una clavija cuadrada no encajará en un agujero redondo, y el porqué (muchas veces) no chocamos contra puertas cerradas. El reconocimiento de estos modelos, y saltando de uno hacia otro, nos lleva a determinadas líneas de acción.

Los ordenadores están siendo rediseñados para reconocer modelos, en lugar de usar su actual enfoque, que puede ser resumido como «mirarlo todo y coger lo mejor». Una manifestación de esto es el rápido desarrollo de componentes programas de juego de ajedrez.

Los primeros programas de ajedrez examinaban cada posible siguiente movimiento, y las posibles respuestas a cada movimiento, para llegar al siguiente mejor movimiento. Al jugar al nivel más elevado, estos programas son extremadamente lentos. Además, los jugadores de ajedrez humanos no juegan de esta forma. No poseen la capacidad de cálculos interminables de los cambios de movimiento. Buscan modelos entre las piezas y juegan hacia posiciones fuertes, mientras intentan evitar que sus oponentes consigan posiciones igualmente fuertes.

Una nueva generación de programas de ajedrez usa este principio de reconocimiento de modelos; el resultado es un programa mucho más fuerte, que exige menos memoria. Un programa de este tipo derrotó al jugador campeón del mundo de backgammon de 1980, Luigi Villa, por siete juegos a uno. Sin embargo, reconoció que la suerte juega un papel considerablemente mayor en el backgammon que en el ajedrez.

El reconocimiento de modelos tiene también importantes implicaciones en el reconocimiento del habla, lo cual ha sido siempre más difícil de conseguir que la síntesis del habla *(ver págs. 78-9)*. El ordenador tiene que entender las palabras habladas por diferentes personas, con diferentes acentos regionales, velocidades de habla e inflexión, quizá con errores gramaticales o en idiomas completamente diferentes.

El método tradicional de identificar cada simple palabra desde el inicio hasta el final consume tiempo y puede pararse con gran estruendo si no puede ser identificada una palabra importante. Los más recientes programas de reconocimiento del habla buscan palabras inmediatamente identificables, estén donde estén, y construyen al margen de ellas, buscando modelos. Esta es una técnica «middle-out» o «isla».

Un aspecto de la inteligencia de la máquina que ha atraído algún interés por parte de los usuarios de micros en los últimos años es la del generador de programas, que ha sido usada durante años por los programadores profesionales. Este es un programa diseñado para generar otros programas. Permite a los usuarios del ordenador escribir un programa sin tener que aprender un lenguaje máquina. Usualmente se le proporciona una variedad de opciones y preguntas sobre el programa que desea, y el generador de programas traduce entonces sus contestaciones en el código de programa apropiado.

Si la quinta generación de ordenadores, que ahora se está desarrollando por los japoneses, puede hablar, reconocer el habla y también mostrar iniciativa y llegar a conclusiones, estarán un poco más cerca de poseer inteligencia artificial.

Si quiere saber si su rosal tiene punto negro o añublo, deberá preguntárselo a un experto en el tema. Un ordenador, programado con toda la información pertinente sobre rosas y sus plagas y enfermedades, podrá prestar el mismo servicio. Este es un ejemplo de un sistema experto, una aplicación del ordenador que está aumentando en popularidad, especialmente en la medicina y geología. El ordenador plantea preguntas al operador y usa las contestaciones para trabajar hacia una solución que satisface todas las circunstancias.

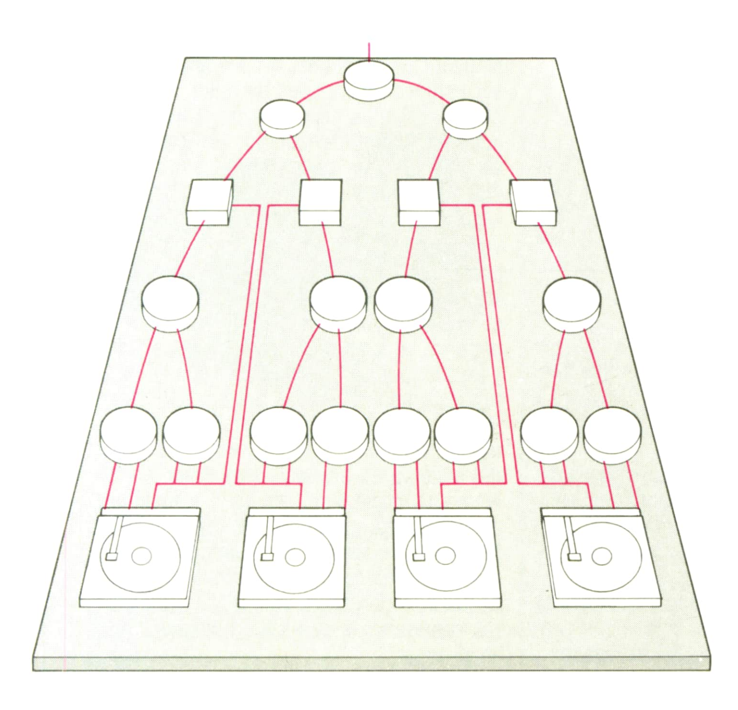
Los sistemas expertos pueden utilizarse para proporcionar asesoramiento legal y sobre impuestos. También servirán en la industria, para controlar el estado de máquinas y sistemas sofisticados, tales como centrales eléctricas y plantas químicas, y sugerir una línea de acción segura al personal inexperto en una emergencia. Esto quiere decir que el personal experto no tiene que estar de servicio las veinticuatro horas del día.

RECONOCIMIENTO DEL HABLA: El proceso por el cual un ordenador decodifica el habla humana, al objeto de entender una contestación.

SINTESIS DEL HABLA: La producción artificial del habla.

La estructura interna de los futuros ordenadores superinteligentes puede parecerse a aquélla de una célula nerviosa de Purkinje, *a la derecha*, en el cerebro humano. El sistema ordenador orgánico NONVON, *abajo*, intenta superar el cuello de botella causado en los ordenadores convencionales por el estrecho canal de comunicaciones entre la memoria y la CPU (unidad central). Los datos introducidos en cada procesador de control, u ordenador convencional (en la base), son suministrados a varios elementos de tratamiento. Estos están conectados a dos o más procesadores, cada uno de los cuales está conectado a dos o más procesadores, y así en adelante, a través de nueve niveles. Los procesadores están basados en 1 000 000 de minúsculos ordenadores, cada uno equivalente a un ordenador convencional. Los datos recibidos de la base de esta estructura, como un árbol, están coordinados por 11 niveles de unidades de cabeza inteligente (parte superior).





Mirando hacia adelante

El intentar predecir el futuro es notoriamente arriesgado, y en especial en un sector como la informática, que solamente posee una corta historia y cuya tecnología aún está pasando por rápidos cambios. La visión a través de la bola de cristal puede dividirse en dos: el primer término, que es el futuro cercano, y el fondo, que está más lejos en el tiempo.

Los desarrollos que tienen probabilidades de aparecer en un futuro inmediato pueden deducirse de los productos que están apareciendo ahora en forma de prototipos en las exposiciones de ordenadores en todo el mundo.

Los productos japoneses están cada vez más en evidencia y tienen posibilidades de amenazar a los proveedores tradicionales en los EE. UU. y Reino Unido. Los micros, en general, están presentando distintas tendencias hacia mayor memoria, unidades de disco flexible incorporadas o sistemas de disco duro y teclados de gran calidad, bien diseñados.

Aunque prácticamente todos los micros usados en el hogar sean máquinas de 8 bits (en las cuales los datos son tratados en bytes de 8 bits o «chunks»), la mayoría de los fabricantes están basando su futuro en hardware de 16 bits, y los microprocesadores de 32 bits ya están en fase experimental.

Esta combinación de mayor memoria, más dispositivos incorporados, mejor calidad de construcción y una mayor capacidad para el tratamiento de datos, quiere decir que los micros se harán más potentes.

Los cambios fundamentales en la forma en la cual los ordenadores son programados puede llevar a ordenadores «inteligentes», o sea, a ordenadores que piensan y toman decisiones del mismo modo que el hombre *(ver págs. 204-5)*.

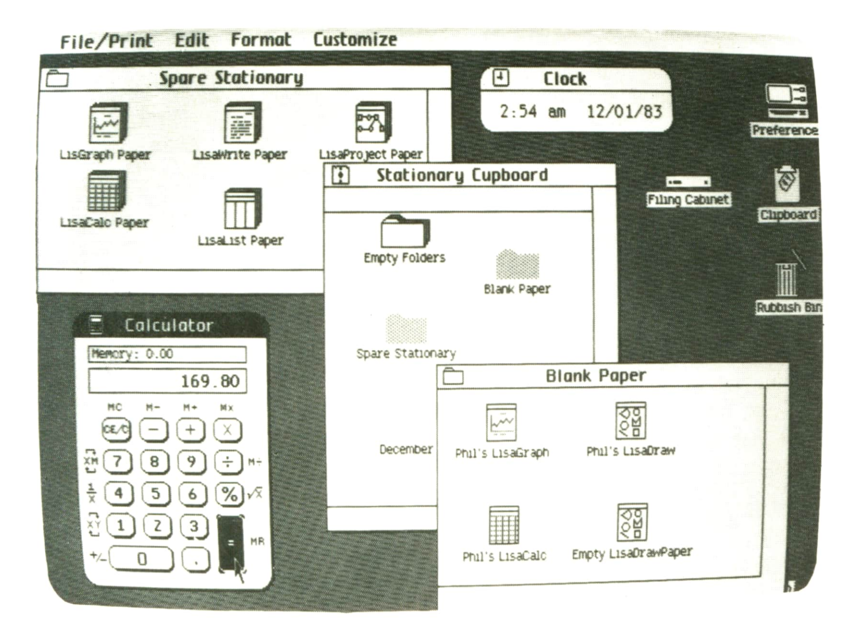
La EEPROM supone un avance considerable en el sector de los componentes electrónicos. EEPROM son las siglas de Memoria de Acceso Selectivo Eléctricamente Borrable y Programable. Las EEPROM son usadas para almacenar programas que se necesitan continuamente. El chip es programado por el fabricante del ordenador y su contenido se guarda permanentemente en el ordenador.

Los EEPROMS pueden ser reprogramados eléctricamente hasta 10 000 veces, pero es necesario un hardware especial para hacerlo. No obstante, la EEPROM acerca la perspectiva de ordenadores que se pueden reprogramar ellos mismos, a medida que se alteren las circunstancias. Si se dispone de un nuevo sistema de explotación *(ver págs. 100-1)*, por ejemplo, el nuevo programa puede ser enviado por una línea telefónica hasta el ordenador, donde EEPROM borra su actual programa y carga el nuevo. A partir de este punto, será posible producir ordenadores que son capaces de aprender.

Mirando más allá, en el futuro, a medida que los ordenadores se vuelven aún más rápidos, su forma y tamaño empezará a ser más considerable. Las señales de datos en algunos de los mayores ordenadores que se usan actualmente transmiten a cerca del 30 por 100 de la velocidad de la luz. Para aumentar la velocidad de cálculo, ordenadores como el Cray-1 se doblan alrededor de un círculo, para reducir la distancia física entre dos puntos en el hardware.

Llevando esta innovación a su conclusión lógica, los futuros ordenadores podrán ser esféricos y capaces de miles de millones de cálculos por segundo. Uno de los actuales superordenadores, el Cyber 205, es actualmente capaz de efectuar unos 400 000 000 de cálculos en un segundo.

La mayor barrera para sacar una total ventaja de la edad del ordenador, y en especial de la revolución de la tecnología de la información, es la falta de normalización en el hardware y software. En el futuro, ordenadores, al igual que los grabadores vídeo y los equipos de alta fidelidad, aún vendrán probablemente en todas las formas y tamaños y ofrecerán características ampliamente distintas. Los elementos estándar del sistema es probable que sean el software y la forma de los datos y, al igual que en la televisión, probablemente existirán diferentes normas profesionales y domésticas para satisfacer los diferentes requisitos de los dos mercados, ya que los ordenadores seguramente se harán imprescindibles en el hogar.



Lisa de Apple muestra una representación gráfica de la mesa del operador en su pantalla. El operador puede desplazar un cursor o aguja hacia cualquier punto en la pantalla para seleccionar opciones de instrucción, moviendo un ratón *(ver págs. 68-9)* alrededor, sobre la superficie de la mesa. El cursor sigue los movimientos del ratón, el cual está conectado al ordenador por un fino cable. El ratón de Apple permite que un operador seleccione las opciones de programa visualizadas en la pantalla de Lisa sin introducir instrucciones en el teclado.



El Microframe, fabricado por Tycom Corporation, tiene un gran porvenir. Aceptará cualquier microprocesador actual o futuro, independientemente de si es de 8 bits, 16 bits o cualquier otro tipo, y pueden instalarse varios microprocesadores. Cuando se conecta el ordenador, un programa de autodiagnóstico comprueba todos sus cuadros de circuitos.

Uno de los problemas que se enfrenta el diseñador de los ordenadores del futuro es cómo presentar la información en la pantalla. Un mensaje de error o instrucción en la pantalla, que se entiende por un programador experimentado, puede confundir al principiante. Lo ideal es que cualquier persona sea capaz de conectar un ordenador y pueda comprender lo que aparece en la pantalla. Por este motivo, algunos fabricantes de ordenadores se están apartando de las visualizaciones puramente textuales en la pantalla. Es probable que se vuelvan más comunes las representaciones pictóricas de errores o acciones que se exigen al operador. También están apareciendo alternativas para el teclado. Estas incluyen al ratón de Apple, controles de juegos de arcada, tales como bolas rodantes y palancas de maniobra, y pantallas sensibles al tacto.



APENDICE

Cómo leer una especificación

Las posibilidades de cada microordenador vienen descritas en detalle en sus especificaciones; el problema está en que éstas están redactadas en la jerga técnica de la industria. Aunque el folleto contenga siempre una explicación de una selección de las características del ordenador en inglés normal, tiene necesariamente que omitir muchos detalles, pero un principiante en ordenadores puede usar una especificación siempre que haya desenmarañado la jerga. La información específica proporcionada y los detalles de la especificación varían entre fabricantes. Una especificación típica puede interpretarse como sigue:

CPU: 6502 1MHz
La primera parte es usualmente el CPU, o procesador. En el mercado doméstico y próximo a la pequeña gestión éste es usualmente 6502 ó Z80. Los ordenadores más recientes de 16 bits pueden usar un 68000 ó 8088. La CPU es controlada por un reloj y puede que se indique la velocidad del reloj. Esta es típicamente 1-2 Megahertzios o MHz (1 MHz = 1 000 000 de ciclos por segundo). A mayor velocidad del reloj, más rápido es el ordenador.

SISTEMA DE EXPLOTACION: CP/M
El sistema de explotación es un programa que se ocupa de la marcha general del ordenador. El fabricante puede proporcionar su propio DOS (sistema de explotación con discos) como el DOS de Apple o MOS (sistema de explotación máquina); el más difundido es CP/M. Los ordenadores sin disco usan un sistema de explotación basado en cassettes.

MEMORIA: Mínimo, 48K RAM; máximo, 64K; 12K ROM BASIC. Memoria de gran capacidad, cassette hasta ocho 143K 8 pulgadas (20 cm), discos flexibles o duros.
La memoria debe ser especificada en términos de RAM (memoria de acceso selectivo, o sea, la cantidad de memoria del usuario); ROM (memoria fija) y lo que contiene, y las opciones o posibilidades de ampliación que se pueden conseguir más tarde. Esto puede ser típicamente 16K RAM, 16K ROM conteniendo BASIC y la futura ampliación de la RAM a 64K posible. Dispositivos de soporte o de memoria de gran capacidad proporcionan una memoria adicional para datos. Esta se encuentra en la forma de una grabadora cassettes, discos flexibles o duros.

LENGUAJES: BASIC. También dispone de: Pascal, FORTRAN, LISP, PILOT, Forth, COBOL
Los micros pueden comúnmente ser programados en más de un lenguaje. La especificación indicará los lenguajes disponibles. Por lo menos, proporcionará BASIC. Además puede que tenga acceso al lenguaje de ensamblaje. Otros lenguajes de alto nivel, tales como Forth, Pascal, LOGO o FORTRAN, pueden ofrecerse como extras facultativos. Diferentes dialectos de BASIC, tales como BASIC Integer o Applesoft BASIC, pueden estar disponibles y se indican aquí.

SERIES: Hasta 255 caracteres de extensión, encadenados con +, comparados con =, <, >, <=, >=, <>. Funciones: VAL, ASC, CHR, LEN, TAB
Una serie es sencillamente una serie de caracteres. Se indicará la longitud máxima de una serie que el ordenador puede tratar y también se citarán los símbolos e instrucciones BASIC para manipularla.

VARIABLES: Dos caracteres, una combinación de A-Z y 0-9
Una variable tiene un nombre y un valor. El nombre, decidido por el usuario, sigue siendo el mismo, pero el valor puede cambiar. Se comporta como un cajetín de clasificación en el cual se pueden almacenar valores numéricos.

CONJUNTOS: Designados como para variables, pueden ser enteros multidimensionales, serie o coma flotante
Un conjunto es una tabla de variables que puede ser manipulada individualmente o como un todo. En este caso, cada variable en el conjunto puede ser un entero (un número entero positivo), una serie o un número decimal.

TECLADO: Tipo máquina de escribir, 46 teclas
Se indicará el tipo, tamaño y posibilidades

del teclado. Puede ser un teclado plano o sensible al tacto, del tipo calculadora (teclas móviles) o completo (máquina de escribir o QWERTY). El número de teclas puede oscilar desde 40 hasta más de 100. Las teclas numéricas pueden estar agrupadas juntas en un teclado numérico separado del teclado principal. Algunas teclas pueden estar indicadas como «a definir por el usuario», o sea, que la tarea que ejecutan puede ser decidida por el utilizador. El teclado también puede ser desmontable.

Las teclas pueden tener un dispositivo de autorrepetición, de forma que después de un par de segundos de presión constante el carácter será repetidamente enviado a la pantalla.

VISUALIZADOR: Monitor, color o solamente caja

El ordenador visualiza su salida en un aparato de televisión o un monitor de vídeo *(ver págs. 40-3).* Puede tener un monitor incorporado. La visualización puede ser monocromática o en color y debe indicarse el tamaño de la pantalla de un monitor incorporado. Podrá indicar «TV, color» o «monitor de 12 pulgadas». Los caracteres visualizados pueden ser solamente mayúsculas o mayúsculas/minúsculas. Puede existir un número de caracteres a definir por el usuario que se puede hacer que representan algo que el usuario desee. El ordenador puede utilizar el conjunto de caracteres de teletexto o conjuntos de caracteres extranjeros, tales como griego, para aplicaciones matemáticas y científicas.

FORMATO DEL TEXTO: 40 × 24

Esto, sencillamente, indica el número de líneas de texto y el número de caracteres en cada línea que se pueden mostrar en la pantalla. Estos pueden ser solamente 20 caracteres por 13 líneas o hasta 80 caracteres por 25 líneas. Algunos ordenadores ofrecen una elección de formatos de texto.

GRAFICOS: 40 × 40 y 40 × 48; 15 colores: 280 × 160 y 280 × 192; 6 colores: mandos de trazado de línea y forma

La finura de detalle indicado en el modo de gráficos viene determinada por la resolución de gráficos del ordenador. Este es el número de puntos que pueden ser trazados a lo largo y a lo alto de la pantalla. Pueden ser solamente 64 × 32 (64 a lo largo por 32 a lo alto) o hasta 640 × 256; cuanto mayor es el número, más fino es el detalle. Al igual que en el modo de texto, algunos ordenadores ofrecen una selección de diferentes resoluciones de gráficos. Si el ordenador tiene un visualizador de color, se indicará el número de colores existentes, más los detalles de cualquier función especial de gráficos. Pueden existir instrucciones para trazar líneas, curvas y círculos.

INTERFACES: RS232, Centronics + toma de ampliación

Es importante el saber cómo el ordenador puede ser conectado a otras piezas del equipo —en otras palabras—, cuáles son las interfaces que usa. Los micros más pequeños pueden tener sus propias interfaces no estándar. Los micros mayores usan interfaces RS232, Centronics o IEEE488 o una combinación de éstas. Puede, asimismo, existir una toma de ampliación de uso general (enchufe), enchufes para juegos, controladores manuales y una pluma luminosa.

SONIDO: Control total de ADSR, altavoz interior

Ataque, decremento, manutención y liberación son propiedades que caracterizan a un sonido. Algunos ordenadores permiten su completo control, otros solamente permiten el control de la frecuencia y duración de una nota. Los más sencillos pueden producir solamente un zumbido y muchos ordenadores no tienen posibilidad de sonido. El sonido puede ser generado desde un altavoz interior o a través del aparato de TV.

EXIGENCIA DE ALIMENTACION DE CORRIENTE: V220CA, 50/60 Hz

La corriente es suministrada desde una toma de pared a 220-240 voltios (V) ó 110 V, dependiendo del país de origen. La tensión del suministro de electricidad doméstico debe coincidir con la tensión marcada detrás o en la base del ordenador. El suministro es en forma de una onda eléctrica regular con una frecuencia de 50 ó 60 Hz (1 Hz = 1 ciclo por segundo), dependiendo del país.

Glosario de Términos

Muchos términos usados comúnmente han sido definidos en los miniglosarios que se encuentran a lo largo de las páginas del libro.

Los contenidos de estos miniglosarios han sido reseñados en el índice alfabético de las páginas 218 a 222.

El presente glosario de términos ofrece definiciones más amplias de muchos de los términos que se encuentran también en los miniglosarios y en otras partes del libro, e incluye definiciones de los términos más frecuentemente utilizados por computación.

Alfanumérico
Término que significa que los datos contienen tanto letras como números.

Algebra de Boole
Un tipo de álgebra que trata de las relaciones lógicas en lugar de relaciones numéricas. Las variables son asociadas por operadores lógicos, tales como AND, OR, NOR IF y THEN (Y, O, NI, SI y Entonces).

Algoritmo
Conjunto de normas inequívocas o instrucciones para la solución de un problema.

Analógico
La representación de información por una señal constantemente variable; por ejemplo, el cambio continuo de frecuencia de la voz humana.

Autónomo
No directamente conectado a un ordenador en funcionamiento.

Baudio
Unidad de velocidad de señalización en telecomunicaciones: el número de señales por segundo. Un baudio es igual a 1 bit por segundo si cada señal representa a 1 bit.

Bucle
Ejecución repetida de una serie de instrucciones en un programa máquina.

Byte
Un conjunto o serie (qv) de 8 dígitos binarios adyacentes: 0 ó 1.

Circuito
Recorrido a lo largo del cual un flujo de corriente eléctrica es dirigido y controlado.

Circuito integrado
Circuito electrónico completo (qv) en un solo paquete, o sea, en un solo chip.

Código máquina
Un código en el cual las operaciones internas de un ordenador son representadas por valores numéricos. Las instrucciones en lenguaje simbólico o de origen (qv) tienen que ser traducidas a código máquina por un programa de ensamblaje antes que el ordenador las pueda ejecutar.

Compilador
Programa máquina (qv) que traduce un programa escrito en un lenguaje de alto nivel en el código máquina.

Corrección
Instrucciones codificadas que son introducidas en un programador para alterarlo.

CPU (Unidad central)
La parte de un ordenador que calcula y que controla a las otras funciones de un ordenador. En los microordenadores, la CPU está contenida en el microprocesador (qv).

Cuadro de circuitos
La mayoría de las conexiones entre chips (qv) y otros componentes electrónicos en ordenador están hechas no por cables, sino por pistas de cobre grabadas sobre un cuadro de fibra de vidrio, denominado cuadro de circuitos impresos (PCB), sobre el cual están montados los componentes.

Cuadro de circuitos impresos
Ver cuadro de circuitos.

Chip
Envoltorio de plástico que contiene una rodaja de silicio en la cual están grabados varios miles de transistores (qv). Existen diferentes chips para diferentes funciones.

Digital
Información representada como unidades discretas o bits, que son dígitos binarios: 0 ó 1.

Dirección
Un número que permite al ordenador identificar la posición de un item de datos en la memoria.

Doble tratamiento
Tratamiento por un sistema basado en dos procesadores centrales (qv).

Driver
El programa «driver» instruye a un ordenador para reformar y recodificar datos, de tal modo que puedan ser utilizados por una impresora u otro dispositivo periférico y controle la comunicación con el dispositivo periférico.

Duplex
Sistema capaz de transmitir información en dos direcciones a lo largo de un enlace de comunicaciones entre dos terminales. En un sistema de transmisión bidireccional en simultaneidad, los datos pueden ser transmitidos simultánea e independientemente desde cada terminal. En una transmisión bidireccional alternativa la transferencia de información tiene lugar en una dirección de cada vez de uno de los terminales.

Electrónica
El diseño y construcción de circuitos electrónicos (qv) que contiene dispositivos, tales como transistores (qv), cuyo funcionamiento depende del comportamiento de electrones. Los electrones son particulas de carga eléctrica.

Entrada
Información suministrada a un ordenador por un dispositivo de introducción, tal como un teclado, controlador de juegos, pincel luminoso, convertidor analógico-numérico o pantalla sensible al tacto.

Entrada/Salida
Información que se introduce y extrae de un ordenador. Asimismo la combinación del hardware y software en un ordenador que comunica con otros dispositivos.

Ensamblador
Programa que transfiere instrucciones escritas en un lenguaje de origen (qv) y lo traduce hacia código máquina (qv), de forma que un ordenador las pueda seguir.

Escritura
El proceso de transferir datos desde la memoria interna del ordenador a la RAM (memoria de acceso selectivo) o a una memoria secundaria (qv).

Estado sólido
Que está paralizado o funciona por las características de un material semiconductor. Los dispositivos de estado sólido no tienen piezas móviles.

Fallo
El fallo que comete un ordenador cuando no se le dan instrucciones específicas por un programa o por el usuario. Por ejemplo, cuando pasa un juego de palabras con varios niveles de dificultad, el ordenador fallará el nivel más fácil, a no ser que se le instruya para lo contrario.

Fichero central
Conjunto mecanizado de ficheros, conteniendo información completa sobre varios aspectos de una organización, que puede ser usada por un número de programas máquina.

Giga
Abreviatura o prefijo que indica mil millones (10^9).

Glosario de términos
Muchos términos corrientemente empleados han sido definidos en los miniglosarios que se encuentran en muchas páginas del libro. El contenido de estos miniglosarios viene en el índice en las páginas 218-22. Este glosario proporciona definiciones más completas de los términos que aquellas que se podrán encontrar en los miniglosarios y en otras partes del libro, e incluye definiciones de los términos más corrientemente usados en informática.

Informática
La distribución y uso de la información por medio de ordenadores y redes de telecomunicaciones.

Interface
El hardware y software necesarios para conectar dos dispositivos en un sistema informático.

Intérprete
Programa máquina (qv) que convierte cada instrucción en lenguaje de alto nivel (qv) en código de máquina y entonces ejecuta la instrucción antes de convertir la siguiente instrucción.

Interrupción
Paro en la ejecución de un programa, producido cuando el control del hardware pasa provisionalmente a un lugar diferente.

Introducción de una secuencia de llamada
La carga de un programa de inicialización en la memoria. Normalmente se usa para describir la transferencia de un sistema de explotación con discos (qv) a la memoria.

K, kb, ver Kilobyte.

Kilobyte
Una medida de la memoria del ordenador, usualmente abreviada a «K» o «kb». Un kilobyte es la potencia más próxima de 2 a 1 000.
1 K = 1 024 bytes (qv).

Leer
Obtener información de una salida o almacén de memoria. Cabeza de lectura/escritura, en una unidad de disco lee la información grabada en un disco magnético detectando dibujos magnéticos en las pistas.

Lenguaje
Conjunto de normas y representaciones, usados para comunicar información con un ordenador, entre un ordenador y su usuario o entre ordenadores. Los lenguajes de bajo nivel incluyen al lenguaje de ensamblaje, que usa números y código máquina que usa mnemotécnicos. En un lenguaje de alto nivel, las instrucciones se expresan en lenguaje más natural, usando palabras.

Lógico
En terminología de la informática, sistema lógico o chip lógico, es aquel que puede tratar información cuyas unidades solamente pueden representarse de una de las dos formas: 1 ó 0. También se usa libremente para significar algoritmos (qv).

M. Abreviatura de «mega», que significa 1 millón;
1 megabyte = 1 000 000 de bytes.

Memoria
La parte de un ordenador en la cual los datos pueden ser almacenados y extraídos. La memoria principal de un ordenador y su memoria interna: ROM (memoria de acceso selectivo) y RAM (memoria fija). La memoria secundaria o de soporte viene proporcionada en un micro por medio de almacenamiento magnético, que incluye cassettes de cinta y cartuchos, módulos de memoria de burbuja, discos flexibles, duros y paquetes RAM.

Mensaje de error
Declaración en palabras, visualizada por un observador en la pantalla del monitor, cuando ha detectado una instrucción errónea o un mal funcionamiento dentro de su propio sistema.

Menú
Lista de opciones ofrecidas por un programa, que es visualizada en el VDU de un ordenador para que sea elegida por el usuario. Un programa que posea este dispositivo puede describirse como «menú-driven».

Micro
Prefijo que significa una millonésima. Es también una abreviatura de microordenador.

Micro instrucción
Programa máquina almacenado en ROM (memoria fija), que no se puede borrar.

Microordenador
Pequeño ordenador cuya CPU (unidad central) (qv) está contenida dentro de un microprocesador.

Microprocesador
Procesador central, o CPU, contenido en un solo chip.

Modem
Modulador/Desmodulador: dispositivo para convertir datos máquina de forma digital (qv) o analógica (qv) y transmitir la señal modulada a lo largo de una línea telefónica. Un modem puede también recibir y reconstituir, o desmodular señales.

Monitor
Tubo de rayos catódicos, que es incapaz de recibir señales de emisoras de televisión, pero que está específicamente diseñado para aceptar una salida directa de vídeo o RGB (rojo, verde, azul) de un ordenador. Proporciona una mejor calidad de imagen que un receptor de televisión. Asimismo programa suministrado con un ordenador y conservado en la ROM (memoria fija) para controlar funciones fundamentalmente de programación, tales como cargar un programa en la memoria.

Norma
Conjunto de normas o convenciones, usados para establecer prácticas y técnicas comunes en las operaciones del ordenador.

Nybble
La mitad de un byte: 4 bits.

Ordenador
Dispositivo capaz de solventar problemas y tratar datos que le son presentados en forma codificada y de suministrar los resultados en forma de datos en una pantalla, almacenarlos en la memoria o usándolos para comunicar con otro dispositivo.

Ordenador personal
Microordenador de uso general; ordenador que puede ser usado por una persona sola.

Organización en páginas
Diagrama de la memoria de un ordenador, que muestra dónde los diferentes programas y datos están almacenados.

Palabra máquina
Número de dígitos binario, que ocupa un lugar de memoria y se considera como una unidad. Asimismo, el número de bits que pueden ser tratados en una ejecución por la CPU (unidad central). Una unidad central (CPU) de 16 bits trata datos en palabras máquina de 16 bits.

Paso
La ejecución por un ordenador de un programa o rutina.

PEEK
Instrucción usada en BASIC, que da al programador el acceso (un «peek») a cualquier lugar en la RAM (memoria de acceso selectivo).

POKE
Instrucción, usada en BASIC, que permite a un programador introducir información en cualquier lugar en la RAM (memoria de acceso selectivo).

Presentación visual o sonora
Información visualizada en una pantalla, grabada en cinta o en cualquier forma que no sea una copia de papel, o sea, una impresión sobre papel.

Procesador
Ver CPU.

Programa simbólico
Programa escrito en un lenguaje de origen, tal como BASIC o Pascal, que tiene que ser interpretado o compilado en el lenguaje máquina (qv) antes que un ordenador lo pueda ejecutar.

PROM (memoria fija programable)
Un tipo de ROM (memoria fija), o chip de memoria permanente, que puede ser programada con un programador PROM por el usuario.

Prueba de cálculo de la performance o interconexión
Programa usado para probar la performance de un

ordenador o comparar las performances de diferentes ordenadores.

Resolución
La finura de detalle en una visualización vídeo, dependiente del tamaño y número de pixeles en la pantalla.

Rutina
Conjunto secuencial de instrucciones para un ordenador. Es también un programa o parte de un programa.

Salida
Datos que han sido tratados por un ordenador; datos tratados que han sido transferidos a un medio de memoria magnética o impresos sobre papel o pasados a otro programa o proceso.

Sector
División de una pista (qv) sobre un disco magnético. También, un bloque de datos que ocupa un sector en un disco. En los sectores visuales, los límites del sector se marcan usando información grabada; en sectores duros, los sectores son marcados por agujeros perforados en el disco.

Semiconductor
Material cuyas propiedades eléctricas están entre aquellas de un conductor y de un aislante. Un semiconductor conduce una corriente eléctrica solamente cuando la tensión a través de él excede un determinado nivel. Los transistores (qv), diodos y circuitos integrados (chips) (qv) están hechos de materiales semiconductores, siendo el más común el silicio (qv).

Serie
Grupo de items dispuestos en secuencia; un conjunto de caracteres consecutivos en memoria que son tratados como un solo item.

Silicio
Un elemento, el más comúnmente empleado material semiconductor que, normalmente, forma una base o substrato sobre el cual se pueden grabar componentes discretos o circuitos completos. No confundir con silicona, que es un material sintético.

Sistema de búsqueda documental
Técnicas para buscar a lo largo de datos almacenados en ficheros (qv) de forma que los items de información puedan ser rápidamente localizados. Es también un programa que permite al usuario extraer información de un fichero central.

Sistema de explotación
Programa que permite que un ordenador controle la operación y secuencia de otros programas y que responderá a las instrucciones del usuario. El sistema de explotación basado en discos (DOS) es el sistema almacenado en un disco magnético, que también usa y organiza los discos como memoria secundaria.

Software
Las rutinas (qv), ensambladores (qv), compiladores (qv), sistemas de explotación (qv) y programas permiten que los ordenadores ejecuten algo.

Tabla de verdad
Una tabla de operación de Boole (*ver* álgebra de Boole), en la cual 0 y 1, los dos valores de cada variable (qv), se denominan «verdadero» o «falso».

Telesoftware
La transmisión de programas máquina usando el videotex.

Terminal
Dispositivo que usualmente consta de un teclado y VDU (unidad de visualización vídeo), para enviar y/o recibir datos a través de un canal de comunicaciones. También puede ser el teclado subsidiario y unidad de pantalla que está en línea con un ordenador huésped.

Tiempo de acceso
El tiempo que transcurre entre el momento en el cual el ordenador solicita una transferencia de datos desde o hacia la memoria y el momento en el cual empieza la operación.

Toma
Canal de información entre un ordenador y un periférico.

Trama
Patrón invisible, creado por la acción de exploración de una pistola de electrones sobre la pantalla de un televisor o monitor, separando la visualización en líneas.

Transistor
La transferencia de electricidad a través de un resistor. Dispositivo electrónico empleado para amplificar o conmutar señales.

Tratamiento de la información
Operaciones efectuadas sobre los datos, o sea, grupos de caracteres que representan información específica. También describe la función de un ordenador.

Válvula
Dispositivo que puede conmutar y amplificar una corriente eléctrica.

Variable
Cantidad (usualmente un elemento dentro de un programa) que puede asumir diferentes valores numéricos o de serie.

VDU (unidad de visualización)
Televisor o monitor que tiene un tubo de rayos catódicos.

Indice alfabético



Indice alfabético

Las entradas más importantes están indicadas en negritas; las ilustraciones se indican por el número de la página en cursiva. La letra (d) denota la primera aparición de una definición.

A

Accesorios **134,** *134, 135,* **136,** *136, 137,* **198,** *198, 199*
Acondicionador de corriente *25*
Acondicionador de tensión 24, *25*
Acondicionadores de corriente *25*
Acoplador acústico 12, *13,* 80-1, *80, 81*
Acorn 34
Activision 52
Actuador *148*
Adaptador, *véase* Conectores
ADC *148, 149*
ADSR (Ataque, disminución, sostenimiento y liberación) 76, 209
ALGOL **92-3**
Almacenaje en cinta (soporte papel) 110, **128,** *128, 129*
Almacenamiento en disco 110, **128,** *128, 129*
Alto 84
Andrómeda Zita-P 180, *181*
Animación 70
Apretón de manos *23,* 23
A prueba de fuego *129*
Atari 400, *53, 76, 185,* 800, *53,* 76, *185*
— Sistema ordenador vídeo 2600, 52
Atril de copias 134, *135*
Autoalimentador de hojas 136
Automatización de oficinas **162-3**
— contabilidad **170-1**
— ficheros **166-7**
— correo **168,** *169*
— redes **174,** *175*
— viewdata **172,** *173*
— tratamiento de palabras 31(d), **164,** *165*
Autorrepetición 37(d)

B

Barrido de trama 41(d), 72
BASIC 39(d), **88-9,** 90, 92, 93
Bit 21, 21(d)
Bits de inicio y final 22, *23*
Bit de paridad 23, *23,* 98
Bleasedale 16 bits 95
Bobinadora *199*
Bounce 37(d)
Bucle 88
Bus (barra BUS) *véase* Bus de dirección, bus de control, bus de datos
Bus de control 18
Bus de datos 18, 19(d), 22
Bus de dirección 18
Byte 20, 21(d), 23, 27, 81, 85
y seguridad 108

C

C 96, 97
Cabeza de grabación 48, *49*
CAL *véase* enseñanza ayudada por ordenador
Cambiador «Gender» 28
Campo magnético 43(d)
Capacitador 197(d)
Carácter 41(d), 64, *65,* 66, *67,* 72, *73*
Cartucho de datos 3M *45*
Casa Ahwatukee 150
Casiotone VL-5 *77*
Centronics 154 impresora *155, 191*
Cinta ordenador *13*
Cinta, ordenador *45*
— carga 44
Circuito 10, 19(d), 25, 85
Circuito integrado (IC) 197(d)
Circuito lámparas *85*
Clasificación **166-7**
COBOL 88, **92,** 93
Código ASCH **98-9**
Código binario 18, *21,* **84,** *85,* 98, 70(d)
Código de control **98-9**
Código estándar americano para intercambio de información, *véase* Código ASCH
Código hexadecimal **86,** *87,* 98, 99
Códigos máquina, binario 18, *21,* 77(d), **84,** 85, 86, 98-9
— hexadecimal **86,** *87,* 98-9
Colección de programas 103(d)
Commodore 64, *33, 63,* 76, *185*
— 8096 *187*
— PET 11, 34, 66
— VIC-20 46, 52, 76, *183*
Comprobación averías **142-3**
— en kits **197**
Comprobación de redundancia cíclica 23
CompuCase 180
Compuerta lógica 84, *85*
Comunicación 22-3, **32,** *33,* 80-1
— *véase* también comunicación telefónica, redes
— datos visuales **154,** *154, 155,* 168, 169(d), **172,** *173*
Comunicaciones por teléfono *13,* **80-1,** *80, 81,* 168, *169*
— y viewdata **154,** *154, 155,* 168, 169(d), **172,** *173*
Concepto Corvus 101
Conectores **28,** *29*
Conexiones por cable **26,** *27* 28, *29*
— y comprobación averías 142-3
Conjunto 208
Conmutación en fila 20
Contabilidad, mecanizada **170-1**
Control doméstico **146-7,** *147,* **148,** *148, 149,* **150,** *150, 151*
— y seguridad **152,** *152, 153*
Control de envolucro 76
Control motor 29(d)
Controladores *13,* **68,** *68, 69,* 194
Controladores de juegos Coleco *69*
— Gemini 52
Convertidor analógico a digital, *véase* ADC
Convertidor analógico numérico, *véase* Tablero de gráficos
Corrección de errores 23, 89, **103,** 106-7

Correo, mecanizado **168,** *169*
CP/M 34, 92, 93, **100-1**
CPU, *véase* Unidad central
Cuadro de circuitos 15(d), 31
Cuadro de circuitos impresos (PCB) 14, 15(d), *34*
Cuidado, de microordenadores **138,** *139*
— de discos duros *49*
Cuadro maestro 15(d)
Cyber 205, 206

CH
Chip 15(d) 16, **18,** 19, 21
Chip RAM dinámico 21
Chip RAM estático *21*

D
Daño 24, 112, 138, *139*
Dat Efficiency Strobe Graphics System *195*
Datos 23(d)
Datos analógicos 148
DBMS, *véase* Fichero central
DEC 16 bits 92
Declaración GOTO 88, 92
Dedicado 39(d), 76
Desplome 102, 103(d)
Destaque 40
Destructor de documentos 136
Detector térmico *153*
Diagnóstico médico 200, 205
Diagrama de Gantt 59(d)
Digitalización de forma de onda 78
Diodo 43(d)
Disco, flexible *13,* 16(d), **46,** *46, 47,* 50, 100, 104-5
— duro **48,** 48, *49*
— láser 50, *51*
— disco RAM 50
— virtual 50
Disco compacto (audio), *véase* disco Láser
Disco Láser 50, **51**
Disco vídeo, *véase* Disco Láser
Dispositivo de entrada
— controladores **68,** *68, 69*
— tablero de gráficos **74,** *74, 75*
— teclado *17,* **36,** *37,* **38,** *39,* 99, *197, 199,* 208-9
Dispositivo de seguridad personal *152*
Dispositivo de ampliación *12,* **34,** *35*
Dolor de riñones 110, 112, *113, 118, 119*
Dongle 108, *109*

E
EEPROM 206
Electricidad, *véase* Electricidad estática
Electricidad estática *113, 118-9, 134,* 138
Electroluminescencia 43(d)
En forma 46
Enchufes, *véase* Conectores
Enseñanza 90-1, **158,** *158, 159*
Enseñanza ayudada por ordenador (CAL) 90
Entrada 12, 19(d)
Entrada/Salida (IO) *22,* **22-3,** 80-1, 84, *85,* 85(d)
— cuadro *149*
— toma 45(d), 81
Envólucro de amplitud, *véase* ADSR
Envólucro de volumen, *véase* ADSR
EPROM (Memoria fija borrable programable) 21, *21,* 107(d)
Epson, impresora FX-80 *190*
— HX-20 60, *61,* 180
— MX-80 *55*
Equipo, *véase*
— Accesorios, ordenadores, dispositivos de ampliación, periféricos
Ergonómica 110, 111, 112, 118, *119*
Error 25(d), 89, 107
Errores 24
Estabilizador de corriente *198*
Estación de trabajo **110-11,** **112,** *113,* **118,** *119*
— futurista **126-7,** *127*
— oficina en casa **120,** *120, 121*
— iluminación **116-7**
— sala de estar **122,** *122, 123*
— sala de medios **124,** *125*
Estado biestable 84
Extintor de incendios *139*

F
Fatiga visual 40, 110, 112, *113,* **114,** *115, 118-19*
Fax 168, 169(d)
Fichero 167(d)
Fichero central 12, 32, **154,** 166
Fichero de discos 105
Filtro de corriente 24, *25*
Fluorescencia 43(d)
Forma de onda 79(d)
Formato de texto 209
Forth 96
Frecuencia 79(d), 81
Fusión 166

G
General instruments
— Procesador SP0256 Orator-Speech 78
Grabadora cinta *16,* **44,** *45*
Grabadoras cassette, *véase* grabadora en cinta, videocinta
Gráfica tarta 59(d)
Gráficos **64,** *65, 66, 67,* 209
— caracteres 65(d)
— color **62,** *63,* 70, *71*
— equipo **194,** *194, 195*
— tablero *13,* **74,** *74, 75, 194, 195*
— tridimensional **72,** *73*
— Tortuga 90-1
Gráficos de colores **62,** *63,* **70,** *71*
Gráficos Tortuga 90-1, *159*
Grundy New Brain *181*
Grupos de usuarios **144-5**

H
Habla, reconocimiento 204, 205(d)
— síntesis **78,** *79*
«Hangman» *156-7*
Hardware 45(d), 59, 103, 109
Hewlett-Packard, impresora 2671A *193*
— trazador pluma color HP-7470A *59*
Hertz 25(d)
Hobbit, El *45*
Hoja ventilada **170-1**

I
IBM, Ordenador personal 38, *39,* 92, 101, *187*
— Display Writer *189*
IDC (conector de desplazamiento de aislamiento) *27*

Iluminación 112, *113,* **116,** *117, 118-19*
— y fatiga visual 110
Imagic 52
Impresión, *véase* Salida sobre soporte en papel
Impresora Apple Silentype *193*
Impresora de dedal 54
Impresora Láser 192
Impresora Oki Microline 80, *191*
Impresora técnica 56, *57,* 192, *193*
— y papel 132
Impresoras *13*
— accesorios 136
— color **58,** *59*
— percusión **54-5,** *54,* **190,** *190, 191*
— sin percusión **56,** *57,* **192,** *192, 193*
— y papel **132,** *133*
— máquinas de escribir **60,** *61*
Impresoras de matriz de puntos 54, *55,* 190, *190, 191*
Inicialización, *véase* Formar
Instalación **30,** *31*
Inteligencia artificial (AI) 94, 200, **204,** *205*
Interface o interconexión 22, 29(d), 32, *33,* 54, 80, *149,* 209
— máquina-hombre *207*
Interface en paralelo 22, *23,* 32, 80
Interface en serie 22, *23,* 32, *33,* 80
Interface RS232C 22, *149*
Interface RS423 22
Interferencia 24, *113,* 138
Intérprete BASIC 107(d)

J
Juegos *13,* **156,** *156, 157*
Júpiter Ace *182*

K
K 20, 45(d)
«Kingdom» *156-7*
Kits **196-7,** *197*

L
LCD, *véase* Visualizador de cristal líquido
LED (diodo emisor de luz) 42
Lenguaje de alto nivel 107(d)
Lenguaje de ensamblaje 86, *87*
Lenguaje máquina, 82, **84-97,** 208
— ALGOL **92-3**
— BASIC 39(d), **88-9,** 90, 92, 93
— C 96, 97
— COBOL 88, **92, 93**
— Oorth 96
— LISP 90, 91, **94-5**
— LOGO **90-1**
— Occam 97
— Pascal **92-3**
— POPLOG 95
— PROLOG 82, **90-1,** 95
— Smalltalk 96
Lenguajes, *véase* Lenguajes máquina
LISP 90, 91, **94-5**
LMI LISP 96
Lógica **84,** *85,* 85(d)
LOGO **90, 91**
Lux 116
Lynx 66, *184*

M
Manipulación del papel 55
Mantenimiento **138,** *139*
Máquina de escribir **60,** *61*
Máquinas de investigación 380 Z 93
Matriz de puntos 57(d)
Medios de memoria *13,* 20-21, **166-7,** 171(d)
— memoria de burbuja 21, *35,* 50
— disco flexible *13,* 16(d), **46,** *46, 47,* 50, 100, 104-5
— disco duro **48,** *48, 49*
— disco láser 50, *51*
— RAM disco 50
— cinta 44
— videotape 50
Memoria **20-1,** 208
— EEPROM 206
— Memoria fija programable borrable (EPROM) 21, *21,* 107(d)
— Memoria de acceso selectivo (RAM) 19(d), **20, 21,** 34, 52
— Memoria fija (ROM) **20,** 34, 52, *53,* 53(d)
Memoria de acceso selectivo (RAM) 19(d), **20, 21,** 34, 52
Memoria de burbuja 21, *35,* 50
Memoria de seguridad 103(d)
Memoria fija (ROM) **20,** 34, 52, *53,* 53(d)
— *véase* también EPROM, EEPROM
Memoria lectura/escritura, *véase* Memoria de acceso selectivo
Memoria volátil, *véase* Memoria de acceso selectivo
Menú 105
Micro portátil 24, **180,** *180, 181*
Miniordenador 10, 15(d)
Microordenador BBC 62, 76, *149,* 185
Microrregistrador *60*
Micros de sobremesa 14, *15*
Microprocesador **18,** *19,* 35(d)
Mnemotécnicos, *véase* Lenguaje de ensamblaje
Modem 12, 27(d), 34, 80-1, *199*
Monitor *12,* 27(d), **40,** *41,* **42,** *43, 197,* 209
— color *71*
— soportes *137*
Muebles 110, 112, *113,* **118,** *119,* **120,** *121,* **122,** *123,* **124,** *125,* **126-7,** *127*
Multiplexión 174, *175*

N
NEC 8023 BE-C *191*
Nombres y direcciones **144-5**
Normas de grabación 44
Nybble 86

O
Occam 97
Olivetti, ET225 *189*
— impresora JP101 *57, 193*
— máquina de escribir Praxis *61*
Olympia H1000 *179*
Ordenador central 10, 15(d), 167
Ordenador de bolsillo 14, *14,* 38
— compra del, **178,** *178,* 179

Ordenador doméstico, *véase* Microordenador
Ordenador orgánico *205,* 205(d)
Ordenadores
— futuros desarrollos **200-2,** *203,* **204,** *205,* **206,** *207*
— microordenadores **8-9, 10-11,** 12-13, 14, *15,* **16,** *17,* 176-7, **182,** *182, 183,* **184,** *184, 185,* **186,** *186, 187*
— construcciones microordenador **196-7,** *197*
— Miniordenadores 10, 15(d)
— de bolsillo 14, *14,* 38, 178, *178, 179*
— micro portátil 24, 180, *180, 181*
— procesadores palabra máquina 38, 39(d), *60,* **188,** *188, 189*
Ordenadores Apple 34
— II 11, *34, 38,* 62, 66, 92, 93, 143, *184*
— //E 8, *15, 31, 184*
— /// *186*
— Lisa 8, 68, 96, *186, 207*
Ordenadores Lynx 66, *184*
Organigrama 106, *107*
Organización en páginas 66, *67*
Osborne 1, *15, 37, 61,* 104, 143, **180,** *180, 181*
— Ejecutivo 180
Oscilador 79(d)

P

«Pac-man» 156-7
Palabra clave 88-9
Palabra de paso 108, *109*
Palanca de maniobra *13,* **68,** *69*
Paleta de juegos 29(d)
Panel visualizador plasma (PDP) 42
Pantalla **40,** *41,* **42,** *43,* 110, 114-15
Pantalla 78, 79(d)
Pantalla contra deslumbramiento 134, *135*
Pantalla sensible al tacto 42, *43*
Papel **132,** *133*
Papelería **132,** *133*
Pascal **92-3**
PCB, *véase* Cuadro de circuitos impresos
PCD Maltron 38, *39*
PC-DOS 101
Periféricos 12-13, 16(d), 22, **32,** *33*
— *véase también* impresoras, magnetófonos
Philis G7000 *53*
— sistema Megadoc 50
— Estación entrada satélite *165*
— Reproductor láser/visión VP705 *51*
Pincel luminoso *13,* **68,** *69*
Pista *20,* 21
Pixel *41,* 41(d), 64, *67, 72*
Placa tecla *38, 39*
Polaroid, impresora vídeo modelo 4 *59*
— impresora vídeo modelo 8 *59*
Poner a punto 89
POPLOG 95
Prestel *154-5*
Procesador de conjuntos 200
Programa 31(d), **82-3**
— hoja ventilada 170, 171
— véase *también* software
Programas de ajedrez *156, 157,* 204
Programación **106-7**
— inteligencia artificial 200, **204,** *205*
— código binario 18, *21,* 70(d), **84,** *85,* 98
— código hexadecimal **86,** *87,* 98, 99
— control doméstico **146-7, 148-9,** *149*
— robots 202
— y sofware (compra) **102-3**
— y sofware (uso) 104-5
— gráficos Tortuga 90-1, 158-9
— Hojas de programación *136*
— *véase también* lenguaje máquina
PROLOG 82, **90-1, 95**
Proveedor de información *173*
Puente de cables 134

Q

QWERTY 36, 39(d)

R

Radio Shnack, *véase* Tandy (Radio Shnack)
Ratón *13,* **68,** *69*
Ratón Hawley XO63X *68*
Reconocimiento de las estructuras 202, 204
Recurrencia 94
Red **174,** *175*
Registro de datos, *véase* Almacenamiento
Relé *148*
Reloj de tiempo real 76, 77(d)
Robocom Bitstik *69*
Robots 200-1, **202,** *203*
Rodar 40
Rollover 37(d)

S

Sala de medios **124,** *125*
Salida 12, 19(d)
Salida sobre soporte de papel 57(d)
Secuencia ascendente 46
Seguridad **108,** *109*
Seguro **140-1**
Seikosha GP-250X *191*
Semiconductor 197(d)
Sensor *153*
Señal analógica 27(d)
Señal digital 27(d)
Señales 33
Separación proporcional 54
Serie 88, 208
Servicio 140-1
Sharp CE150, impresora 58
— MZ80A *15*
— PC1251 *178*
— PC1500 58, 72, 178
Silicio, chip de, *véase* Chip
Sinclair, ZX81 14, 32, *35,* 36, *79,* 89, 143, **182,** *183*
— impresora ZX *193*
— Spectrum 62, 72, *79,* 89, *183*
Síntesis musical 76, *77*
Sirius 16 bits 92
Sistema bus *149*
Sistema de alarma **152,** *152, 153*
Sistema de disco Winchester 48, *48*
Sistema de explotación 21(d), **100-1**
— CP/M 34, 92, 93, 208
Sistema de explotación con discos (DOS) 35(d)

Sistema de seguridad **152,** *152, 153*
Sistema experto 205
Sistema integrado 14
Sistema multicalculador 97(d)
Sistema videotape espejo 50
Sistema bastidores 14
Sistema componentes 14, *15*
Sistemas de almacenaje/clasificación (soporte papel) 110, **128,** *128, 129*
Sistema de sonido **76,** *77,* 209
— música 76, *77*
— habla **78,** *79,* 204
Sistema Possum **160,** *160, 161*
Smalltalk 96
Smith-Corona TP-1 *191*
Sobrecalentamiento 143
Sofware 25(d), 82-3
— compra de **102-3**
— fichero central 12, 32, 154, 166
— enseñanza *158*
— seguridad **108,** *109*
— tele **172,** *173*
— uso **104-5**
Soldadura **26, 196**
Sony Typerecorder 60, 61
Spike 24
Sord M5 *182*
— MP23P *180*
STC Scribe 2, *189*
Source, The 168, 169(d)
Suministro de corriente **24,** *25,* 111, 112, *113,* 138, 209
Sundance-16 *48*

T

Tabla de verdad *85*
Tampón *199*
Tampón de datos 55
Tandy (Radio Shnack)
— grabadora cassette OCR81 *16*
— TRS-80 11, 92, 93
— TRS-80 color 76, *185*
— TRS-80 convertidor analógico-numérico *195*
— TRS-80 Modelo I 76
— TRS-80 Modelo III *14, 17, 187*
— TRS-80 Modelo 16 *187*
— TRS-80 Trazador multipincel *195*
— TRS-80 PC-2 *179*
Tangerine Microtan 14
Tarjeta 31(d)
Tarjeta de juegos **52,** *53*
Teclado *17,* **36,** *37,* **38,** *39,* 99, *197, 199,* 208-9
Teclas de control *36, 37,* 39(d)
Técnica alofónica 78
Telepad reconocimiento CTS *194*
Telesofware **172,** *173*
Teletexto 168, 169(d), 172, *173*
Televisión y teletexto 172, *173*
— sintonía *31*
Télex 169(d)
Temperatura 110-11, 112, *112,* 138
Temporizador, programable *151*
Terminal, *véase* Monitor
Terminal ordenador 109(d)
Terminal Prestel 168, 169(d)
Texas Instruments, Ordenador Compacto *178*
— TI-99 52
— TI-99/4.ª 76, *183*
Toma Centronic *149*
Toma de cassette *149*
Toma de control 29(d)
Toma de impresora 22
Torch *81*
Transductor 148, *148*
Transformador 24, *148*
Transformador de protección contra ruidos 24
Transformador tensión constante 24
Transmisión, *véase* Comunicación
Transmisión facsímil 168, *169*
Transistor 10, 19(d)
Tratador de palabras 38, 39(d), **188,** *188, 189*
— microwriter 60
Tratamiento de palabras 31(d), 41, 65, **164,** 165
Trazador 55(d), **56,** *57,* **58,** *59,* 190, 192, *192, 195*
Trazador Roland DG DXY-100R *57*
Tubo de rayos catódicos (CRT) *41,* 42
Tycom Microframe 200, *207*

U

UCDS-p 101
Unidad central (CPU) 12, 15(d), **18,** 20, 208
Unidad de disco 27(d), *30,* **46,** *47,* **48,** *48, 49,* 104-5
— y comprobación averías 142
— cabezales *139*
Unix 7 101

V

Variable 208
VAX 750 95
VDU (Unidad visualizadora), *véase* Monitor
Velocidad baudio 22, 45(d)
Ventana 97(d)
Versa Writer 74
Versatec V-80, impresora *192*
VIC-20, *véase* Commodore
Videocinta 50
Videotex 168, 169(d), **172,** *173*
Viewdata **154,** *154, 155,* 168, 169(d), **172,** *173*
Visualización 43(d)
— por bits 66
— electroluminescente 42
— tubo fluorescente 42, *42*
— caracteres gráficos **64,** *65,* **66,** *67,* **72,** *72,* 209
Visualización electroluminescente 42
Visualización en listado de bits 66
Visualizador de cristal líquido (LCD) 42, *43,* 61(d)
Visualizador de tubo fluorescente (FTD) 42, *42*
Vivir de minusválidos **160,** *160, 161*

W

Wang Writer *189*

X

Xerox-860 *188*
— Star 68
— Star Executive 96

Z

Zita-P 180, *181*

Agradecimientos

Los editores han recibido ayuda e información de las siguientes personas y organizaciones:

Acorn Computers Ltd.
Sistemas de Seguridad ADT, Paul Glemister, Asesor de Seguridad
Albion Computer Company, Kevin Rossiter, Ejecutivo de Marketing
Apple Computer Inc.: Apple Computer (UK) Ltd.
Atari International (UK) Ltd.
Universidad Abierta BBC
BI Systems Ltd.
British Olivetti Ltd.
A. F. Bulgin and Co. Ltd.
Unidad de Ciencias de la Conducta BUPA
C. W. Cameron Ltd.
Camputers Ltd.
Casio Electronics Co. Ltd.
Casiotone Ltd.
Centronics Ltd.
Cetronic Components Ltd.
Coleco Industries Inc.
División de Ordenadores Domésticos Commodore; Peter Walker Associates
Computer Answers, Kathy Custance
Computer Applied Technology Ltd.
CTS Recognition
Data Efficiency Ltd.
Deanso Holdings PLC
Debenhams Interactive Systems Co.
Departamento de Industria, División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Digitek (International) Ltd.
Digithurst Ltd.
Dragon Data Ltd.
DRG Ltd.
Epson (UK) Ltd.
Ewbank Preece Ltd.
Cynthia Fraser
Grundy Business Systems Ltd.
Heathkit Ltd.
Hewlett-Packard Ltd.
Home Automation Ltd.
IBM General Bustiness Division
Ikon Computer Products
Information Equipment Maintenance Ltd.
Inmac Ltd.
International Computer Ltd.
ITCS Ltd.
ITT Comsumer Products (UK) Ltd.
Jupiter Cantab. Ltd.
Lea Whitehead Ltd.
Lotus Water Garden Products
Lowe Computers
3M United Kingdom PLC
Mainsborne Telecontrol
PCD Maltron Ltd.
Microwriter Ltd.
Milton Keynes Development Corporation
MPC Peripheral Corporation
NEC Telecommunications Europe Co. Ltd.
Oki
Onyx Sistems Inc.
Osborne Computer Corporation
Philips Electronics Ltd.
Pioneer (GB) Ltd.
Polaroid (UK) Ltd.
Possum Controls Ltd.
Power International Ltd.
Prestel Public Relations Ltd.
Rank Xerox Ltd.
Rediffusion Computers Ltd.
Robocom Ltd.
Sanyo Marubeni UK Ltd.
Sharp Electronics (UK) Ltd.
Sinclair Research Ltd.
Sony UK Ltd.
Sord (UK) Ltd.
STC Ltd.
Tandy Corporation (Branch UK)
Texas Instruments Ltd.
Thorn EMI Ferguson Ltd.
Topaz International
Torch Computer Ltd.
Tycom Corporation
Wego Computers Ltd.
Willis Computers Supplies Ltd.

Agradecimientos por los grabados

b = fondo, c = centro, i = izquierda, r = derecha, t = arriba

Página 14: Tandy Corporation, Radio Shack (Branch UK); 15t: Apple Computer (UK) Ltd; c: Sharp Electronics (UK) Ltd.; b: Osborne Computer Corporation (UK) Ltd.; 16/17: Tandy Corporation, Radio Shack (Branch UK); 20: Apple Computer Inc.; 22: Apple Computer Inc.; 30/31: Apple Computer Inc.; 34: Apple Computer (UK) Ltd.; 35t: MPC Peripherals Corporation; b: Sinclair Research Ltd.; 38: Apple Computer (UK) Ltd.; 39: PCD Maltron Ltd.; 41: Poulter Compuvision Ltd.; 45t: 3M United Kingdom PLC; b: Philips Ltd.; 51: Philips Ltd.; 53t: Philips Ltd.; b: Atari International (UK) Inc.; 55t: Centronics Data Computer (UK) Ltd.; b: Epson (UK) Ltd.; 571: Roland (UK) Ltd.; r: British Olivetti Ltd.; 59t: Polaroid (UK) Ltd.; b: Hewlett-Packard Ltd.; 61: British Olivetti Ltd.; 63t: The Communication Studio/(C) D. C. Comics Inc., 1982; b: Commodore Business Machines; 65: BBC Copyright; 67: Heinz Tomato Ketchup; Poulter Compuvision Ltd.; Guerra del espacio: BBC Copyright; 69t: Coleco Industries Inc.; b: Apple Computer (UK) Ltd.; 71: Walt Disney Productions; 74: Digithurst Ltd.; 75: The Communication Studio; 81: Torch Computers Ltd.; 120: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Developments Corporation; 121: Chris Callis; 122: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 123: Chris Callis; 124: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 125: Chris Callis; 126/7: Bogertman Inc.; 128t: Inmac (UK) Ltd.; c: Acco; b: Inmac (UK) Ltd.; 129: Chubb & Son's Lock & Safe Co. Ltd.; 130: Acco; 131tl: Inmac (UK) Ltd.; tr: Inmac (UK) Ltd.; bl: Willis Computer Supplies Ltd.; br: Inmac (UK) Ltd.; 133: Willis Computer Supplies Ltd.; 134: Inmac (UK) Ltd.; 135t: Inmac (UK) Ltd.; 135b: Crowndata; 136: Advanced Resources; 137: Inmac Ltd.; 139l: IEM Ltd.; r: Inmac (UK) Ltd.; 141: 3M United Kingdom PLC; 148: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 150: Clive Corless/Home Automation Ltd.; 151: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 152: Pifco Ltd.; 155: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 157: Atari International (UK) Ltd.; 159/161: Clive Corless/Information Technology House, Milton Keynes Development Corporation; 165: Philips Ltd.; 139: 3M United Kingdom PLC; 173: Prestel; 178t: Texas Instruments Ltd.; b: Sharp Electronics (UK) Ltd.; 179t: Hewlett-Packard Ltd; bl: Tandy Corporation, Radio Shack (Branch UK); br: Olympia Business Machines Co. Ltd.; 180: Sord (UK) Ltd.; 181t: Osborne Computer Corporation (UK) Ltd.; bl: Grundy Business Systems; br: Information & Technology Computer Services Ltd.; 182t: Texas Instruments Ltd.; b: Sinclair Research Ltd.; 183tl: Jupiter Cantab Ltd.; tr: Commodore Business Machines; bl: Socius Computer Systems (UK) Ltd.; br: Sinclair Research Ltd.; 184t: Lang Communications Ltd.; b: Apple Computer (UK) Ltd.; 185tl: Commodores Business Machines; tr: Atari International (UK) Inc.; bl: Acorn Computers; br: Tandy Corporation, Radio Shack (Branch UK); 186: Apple Computer (UK) Ltd.; 187t: IBM United Kingdom Ltd.; bl: Commodore Business Machines; br: Tandy Corporation, Radio Shack (Branch UK); 188: Rank Xerox Ltd.; 189tl: Wang (UK) Ltd.; tr: British Olivetti Ltd.; bl: IBM United Kingdom Ltd.; br: STC Business Systems; 190t: Epson (UK) Ltd.; b: DRG Business Machines; 191tl: Oki; tr: Centronics Data Computer (UK) Ltd.; bl: Thame Systems Ltd.; br: SCM Smith Corona; 192: Versatec; 193tl: British Olivetti Ltd.; tr: Hewlett-Packard Ltd.; bl: Sinclair Research Ltd.; br: Apple Computer (UK) Ltd.; 194t: CTS Recognition; b: Atari International (UK) Ltd.; 195t: Data Efficiency Ltd.; bl y r: Randy Corporation, Radio Shack (Branch UK); 198t: Power International Ltd.; b: Topaz International; 199t: Randy Corporation, Radio Shack (Branch UK); b: PCD Maltron Ltd.; 203t: Don McCoy/Rainbow; b: Malcolm Kirk; 207t: Apple Computer (UK) Ltd.; b: Rycom Corporation.



Manuales Everest *

Anatomía de un ordenador personal
Enseñanza por ordenador
Comunicación con otros ordenadores
Juegos con ordenador
Su casa controlada por ordenador
Capacidad del ordenador para realizar sus trabajos profesionales
Creatividad con el ordenador: fotografía, sonido. . .
Guía del comprador de máquinas y programas
Cómo diseñar el lugar de trabajo con el ordenador en su casa

Una característica especial de este manual es el glosario de términos continuado. Cualquier palabra que pudiera confundir a un principiante, se encuentra explicada en un recuadro especial, dentro de la temática que ha de ser empleada, siendo asequibles los datos clave página por página.

Editorial Everest, S. A.